



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERIA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA INDUSTRIAL**

**MEJORA CONTINUA EN LOS PROCESOS PRODUCTIVOS DE UNA  
PLANTA PROCESADORA DE CAFÉ PARA AUMENTAR LA  
PRODUCTIVIDAD, CHICLAYO 2018**

**TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO INDUSTRIAL**

**AUTOR:**

**Vilcherrez Quicio Carlos Humberto**

**ASESORES:**

**Mag. Ing. Celso Purihuaman Leonardo**

**Mag, Ing. Jenner Carrascal Sánchez**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

**Gestión empresarial y productiva**

**CHICLAYO – PERÚ  
2018**



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



### ACTA DE SUSTENTACIÓN

En la ciudad de Chiclayo, siendo las 8:00 horas, del día 20 de Dic. del 2018, de acuerdo a lo dispuesto por la Resolución de Dirección de Investigación N° 3213, del 19 de Diciembre del 2018, se procedió a dar inicio al acto protocolar de sustentación de la tesis titulada:

**MEJORA CONTINUA EN LOS PROCESOS PRODUCTIVOS DE UNA PLANTA PROCESADORA DE CAFÉ PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD, CHICLAYO 2018**

presentada por EL BACHILLER: CARLOS HUMBERTO VILCHERREZ QUICIO

con la finalidad de obtener el Título Profesional de INGENIERO INDUSTRIAL, ante el jurado evaluador conformado por los profesionales siguientes:


**PRESIDENTE** : Dr. José Manuel Barandiarán Gamarra  
**SECRETARIO** : Dr. Celso Nazario Purihamán Leonardo  
**VOCAL** : Mg. Jenner Carrascal Sánchez

Concluida la sustentación y absueltas las preguntas efectuadas por los miembros del jurado, se resuelve:

**APROBAR POR UNANIMIDAD**

Siendo las 09:00 del mismo día, se dio por concluido el acto de sustentación, procediendo a la firma de los miembros del jurado evaluador en señal de conformidad.

Chiclayo, 20 de Diciembre del 2018

  
Dr. José Manuel Barandiarán Gamarra  
Presidente

  
Dr. Celso Nazario Purihamán Leonardo  
Secretario

  
Mg. Jenner Carrascal Sánchez  
Vocal

## **Dedicatoria**

A Dios, por darme la vida, salud y la fortaleza para vencer los obstáculos que se presentaron a lo largo de mi formación como profesional. Por iluminar mi mente y por permitirme llegar hasta el punto de culminar mi carrera.

A mis padres: José Vilcherrez Falen y Marisol Quicio Sampen; por el amor y el apoyo incondicional, por sus sabios consejos y los valores que inculcaron en mí para hacerme una persona de bien.

A mi amada esposa Sarita Salas, que dedicó la mayor parte de su tiempo a mi lado y me ayudó a tomar buenas decisiones. Después tan arduo trabajo para lograr cumplir el objetivo propuesto; no me queda más que agradecer y compartir el logro con la persona construir lo que tanto anhele; ser un profesional.

## **Agradecimiento**

Agradezco profundamente a la universidad Cesar Vallejo por haberme formado profesionalmente, a mis asesores el Ing. Jenner Carrascal Sánchez y al Ing. Celso Purihuaman Leonardo, por compartir sus conocimientos, consejos, experiencias y por guiarme en la realización de este proyecto.

A mis amigos de la empresa por facilitarme información para realizar la presente investigación.

## Declaratoria de autenticidad

Yo, Vilcherrez Quicio Carlos Humberto estudiante de la facultad de Ingeniería, escuela de Ingeniería Industrial de la universidad Cesar Vallejo, identificado con DNI N° 47114111, con la tesis titulada "Mejora continua en los procesos productivos de una planta procesadora de café; para aumentar la productividad, Chiclayo 2018.

Declaro bajo juramento que:

- a) La tesis ha sido de mi auditoria.
- b) He cumplido con las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas. Por lo tanto, la tesis en su totalidad no ha sido plagiada.
- c) La presente tesis no ha sido auto plagiado; es decir, no se ha publicado ni presentado anteriormente para obtener algún grado académico o título profesional.
- d) Los resultados obtenidos son reales, no han sido copiados, falseados, ni duplicados y por tanto los resultados que se presenten en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

Asumo la total responsabilidad de identificarse algún fraude, plagio , auto plagio o falsificación, asumo las consecuencias y sanciones dispuestas en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Chiclayo julio del 2018



---

Vilcherrez Quicio Carlos Humberto

## **Presentación**

El presente trabajo de investigación lleva como título “MEJORA CONTINUA EN LOS PROCESOS PRODUCTIVOS PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN UNA PLANTA PROCESADORA DE CAFÉ, CHICLAYO 2018, con la finalidad de proponer mejoras que contribuyan a la mejora continua de la empresa, asegurando su Competividad en el mercado internacional.

Primeramente se realizó un diagnóstico de la situación actual de la empresa, indicando la productividad, eficiencia de producción y capacidad de la planta. Los cuales mostraron deficiencias.

De acuerdo a lo diagnosticado se propuso diseñar una línea para realizar el reproceso de los sub productos, siguiendo la estructura de la metodología PHVA. Obteniendo como resultado un aumento en la capacidad de planta y en los indicadores de productividad.

Finalmente se realizó un análisis económico de la mejora, obteniendo como resultado que el proyecto de mejora es viable y gran parte de la demanda pronosticada será satisfecha.

## Índice

Página del jurado .....	ii
Agradecimiento .....	iv
Declaratoria de autenticidad .....	v
Presentación .....	vi
Índice .....	vii
RESUMEN .....	xi
ABSTRACT .....	xii
I. INTRODUCCION .....	13
1.1. Realidad problemática .....	13
1.2. Trabajos previos .....	16
1.3. Teorías relacionadas al tema .....	24
1.3.1. Mejora Continua .....	24
1.3.2. La Productividad .....	27
1.4. Formulación del problema .....	31
1.5. Justificación del estudio .....	31
1.6. Hipótesis .....	32
1.7. Objetivos .....	32
II. MÉTODO .....	33
2.1. Diseño de investigación .....	33
2.2. Variables .....	33
2.2.1. Operacionalización de variables .....	34
2.3. Población y muestra .....	35
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, valides y confiabilidad .....	36
2.4.1. Técnicas .....	36
2.4.2. Instrumentos .....	36
2.4.3. Validez .....	36
2.5. Métodos de análisis de datos .....	37
2.6. Aspectos éticos .....	37
III. RESULTADOS .....	38
3.1. Análisis del proceso productivo de café y productividad actual de la empresa .....	38
3.1.1. Análisis de entrevista .....	38
3.1.2. Diagnóstico de la situación actual de la empresa .....	39

3.1.3. Productividad actual de la empresa .....	54
3.2. Identificación de las causas que están afectando la productividad.....	64
3.3. Mejora del proceso productivo de café mediante la propuesta de mejora continua.....	68
3.3.1. Planear.....	68
3.3.2. Hacer.....	75
3.3.3. Verificar .....	85
3.3.4. Actuar.....	93
3.3. Evaluación económica y financiera del proyecto .....	96
3.3.1. Presupuesto de ventas.....	96
3.3.2. Presupuestos de costos .....	99
3.3.3. Inversión total.....	101
3.3.4. Indicadores de evaluación .....	105
IV. DISCUSIÓN .....	107
V. CONCLUSIONES .....	109
VI. RECOMENDACIONES .....	110
VII. REFERENCIAS.....	111
BIBLIOGRAFÍA .....	111
VIII. ANEXOS .....	114
Acta de originalidad de tesis.....	125
Autorización de publicación de tesis en repositorio institucional UCV .....	126
Turnitin .....	127



## Índice de tablas

Tabla 1. <i>Balance de oferta y demanda a nivel mundial</i> .....	13
Tabla 2. <i>Operacionalización de variables</i> .....	34
Tabla 3. <i>Población</i> .....	35
Tabla 4. <i>Personal del area de producción</i> .....	43
Tabla 5. <i>Maquinaria y equipo</i> .....	43
Tabla 6. <i>Resumen de operaciones</i> .....	50
Tabla 7. <i>Resumen del análisis de procesos</i> .....	53
Tabla 8. <i>Antecedentes de producción</i> .....	54
Tabla 9. <i>Costos unitarios de producción</i> .....	55
Tabla 10. <i>Costo de producción</i> .....	56
Tabla 11. <i>Costos unitarios de producción de los sub productos</i> .....	59
Tabla 12. <i>Costo de producción de los sub productos</i> .....	59
Tabla 13. <i>Diagrama de Gantt</i> .....	64
Tabla 14. <i>Datos recolectados del diagrama de causa efecto</i> .....	66
Tabla 15. <i>Plan de acción</i> .....	67
Tabla 16. <i>Proyección de demanda</i> .....	68
Tabla 17. <i>Maquinaria requerida para el proyecto</i> .....	71
Tabla 18. <i>Método de Guercht</i> .....	75
Tabla 19. <i>Dimensionamiento de las áreas</i> .....	76
Tabla 20. <i>Leyenda de proximidad de áreas</i> .....	77
Tabla 21. <i>Costo de maquinaria</i> .....	80
Tabla 22. <i>Costo de materiales</i> .....	80
Tabla 23. <i>Costo de mano de obra para implementación del proyecto</i> .....	81
Tabla 24. <i>Costo de implementación</i> .....	81
Tabla 25. <i>Nuevo diagrama de Gantt</i> .....	84
Tabla 26. <i>Nuevo costo de producción</i> .....	85
Tabla 27. <i>Nuevo costo de producción de los sub productos</i> .....	88
Tabla 28. <i>Comparación de indicadores</i> .....	93
Tabla 29. <i>Demanda proyectada</i> .....	96
Tabla 30. <i>Incremento de producción con la mejora</i> .....	97
Tabla 31. <i>Incremento de producción de los sub productos</i> .....	97
Tabla 32. <i>Proyección de ventas</i> .....	98
Tabla 33. <i>Proyección de costos de producción</i> .....	99
Tabla 34. <i>Gastos generales</i> .....	99
Tabla 35. <i>Depreciación de maquinaria</i> .....	100
Tabla 36. <i>Inversión inicial</i> .....	101
Tabla 37. <i>Financiamiento del proyecto</i> .....	102
Tabla 38. <i>Tasa de interés</i> .....	102
Tabla 39. <i>Cronograma de pago</i> .....	102
Tabla 40. <i>Estado de ganancias y pérdidas</i> .....	104
Tabla 41. <i>Flujo de caja económico</i> .....	104
Tabla 42. <i>Flujo de caja financiero</i> .....	105
Tabla 43. <i>Indicadores de evaluación</i> .....	105

## Índice de figuras

<i>Figura</i> 1. Diagrama de Ishikawa.....	30
<i>Figura</i> 2. Organigrama organizacional .....	40
<i>Figura</i> 3. Café de primera .....	41
<i>Figura</i> 4. Café montero .....	41
<i>Figura</i> 5. Café Chicama .....	42
<i>Figura</i> 6. Balance del rendimiento de la materia prima.....	47
<i>Figura</i> 7. Diagrama operativo de procesos .....	48
<i>Figura</i> 8. Diagrama analítico de las operaciones de la empresa .....	49
<i>Figura</i> 9. Diagrama de flujo actual .....	50
<i>Figura</i> 10. Diagrama de operaciones .....	52
<i>Figura</i> 11. Diagrama de análisis de procesos .....	53
<i>Figura</i> 12. Diagrama de Ishikawa.....	65
<i>Figura</i> 13. Diagrama de Pareto.....	66
<i>Figura</i> 14. Tendencia de la demanda del café de primera.....	69
<i>Figura</i> 15. Tendencia de la demanda de los sub productos .....	69
<i>Figura</i> 16. Zaranda seleccionadora por tamaño.....	72
<i>Figura</i> 17. Maquina gravimétrica.....	72
<i>Figura</i> 18. Seleccionadora por color .....	73
<i>Figura</i> 19. Cronograma de actividades .....	74
<i>Figura</i> 20. Relación de actividades .....	77
<i>Figura</i> 21. Diagrama de relación de actividades .....	78
<i>Figura</i> 22. Distribución del area de reproceso.....	79
<i>Figura</i> 23. Nuevo diagrama de operaciones .....	82
<i>Figura</i> 24. Diagrama de flujo con la mejora.....	83

## RESUMEN

La presente investigación estableció como objetivo general proponer un plan de mejora continua para aumentar la productividad de los procesos productivos de una empresa procesadora de café.

Para el análisis de la situación actual de la empresa se realizó una guía de entrevista que fue dirigida al gerente de producción, se realizaron diagramas de operaciones y análisis para determinar el proceso. También se aplicó el diagrama de Ishikawa y diagrama de Pareto para determinar cuáles son las causas que están afectando la baja productividad en la empresa.

Para realizar la mejora continua se propuso implementar una línea de reproceso para aumentar la capacidad de producción, disminuir los tiempos muertos de algunas áreas de algunas áreas y eliminar las excesivas horas de trabajo. Para llevar a cabo esta mejora continua se empleó la metodología PHVA que contiene una estructura bien definida. También se emplearon métodos de regresión lineal para pronosticar la demanda, método de Guercht para dimensionar e área necesaria para el proyecto y por ultimo método de Muther que ayudo a definir la proximidad de cada máquina.

Se obtuvo como resultado aumentar la producción en un 8%, aumento de la productividad total de 1.11 a 1.12, la productividad de mano de obra de 104 a 112.6 toneladas por operario mes, se aumentó a capacidad de planta de 3840 a 4160 toneladas por mes, se redujo la capacidad ociosa de 660 a 340 toneladas por mes y se aumentó la eficiencia de producción de 85% a 92%.

De la evaluación técnica del proyecto de mejora se obtuvo un VANE de S/.326184, un VANF de S/.355341, un TIRE de 36%, un TIRF de 61%, un beneficio costo de 1.55 y el recupero del capital en 1.6 años; indicando que el proyecto es viable.

**PALABRAS CLAVES:** productividad, reproceso y proyecto.

## **ABSTRACT**

This research established as general objective to propose a continuous improvement plan to increase the productivity of the production processes of a coffee processing company.

For the analysis of the current situation of the company was conducted an interview which was addressed to the Manager of production Guide, diagrams of operations and tests were conducted to determine the process. Also applied the Ishikawa diagram and Pareto diagram to determine what are the causes that are affecting the low productivity in the enterprise.

Make continuous improvement is proposed to implement a reprocessing line to increase production capacity, reduce downtime of some areas of some areas and eliminate the excessive hours of work. The PHVA methodology containing a well-defined structure was used to carry out this improvement. Also used linear regression to predict demand, method of Guercht to size and area necessary for the project and finally method Muther who helped define the proximity of each machine.

Resulted in increased production by 8%, increase from 1.11 to 1.12 total productivity, productivity of labour of 104 to 112.6 tons per month operator, was increased to plant of 3840 to 4160 tons capacity per month decreased the idle capacity of 660 to 340 tons per month and 85% 92 production efficiency was increased.

Technical evaluation of the project of improvement was obtained a VANE of S/.326184, a VANF of S/.355341, a 36%, a 61% TIRF, pull a benefit cost of 1.55 and the recovery of capital in 1.6 years; indicating that the project is viable.

**KEY WORDS:** productivity, rework and project.

## I. INTRODUCCION

### 1.1. Realidad problemática

#### A nivel internacional

En los últimos tiempos las empresas de todo el mundo se desarrollan en un ambiente competitivo muy exigente. Un estudio ejecutado por la firma Deloitte & Touche, en 1998, con el propósito de definir estrategias que ayuden a las empresas a competir en el siglo XXI, descubrió que hay tres causas que están generando el rápido cambio en el ambiente competitivo, los constantes cambios tecnológicos, la competencia global y las grandes exigencias de los clientes, (Aguirre, 2007, p. 21-32).

Ante este panorama, las empresas están desarrollando estrategias direccionadas a mejorar la calidad en los productos y servicios y la rapidez de respuesta para realizar una eficiente atención al cliente; para lograr el objetivo fue necesario trabajar en las mejoras de los puntos críticos, (Aguirre, 2007, p. 21-32).

Por otra parte si nos referimos al café podemos notar que la demanda a nivel mundial va en aumento. Existe un gran porcentaje de demanda insatisfecha en el mundo.

**Tabla 1.** *Balance de oferta y demanda a nivel mundial*

Crop year commencing	2013	2014	2015	2016*	% change 2015-16
<b>PRODUCTION</b>	<b>152 130</b>	<b>148 724</b>	<b>151 438</b>	<b>151 624</b>	<b>0.1%</b>
Arabica	90 163	86 151	88 273	95 204	7.9%
Robusta	61 967	62 572	63 165	56 419	-10.7%
Africa	16 243	15 987	16 229	16 353	0.8%
Asia & Oceania	46 461	45 666	48 967	43 110	-12.0%
Mexico & Central America	16 598	17 116	17 291	17 740	2.6%
South America	72 828	69 954	68 951	74 420	7.9%
<b>CONSUMPTION</b>	<b>149 032</b>	<b>151 822</b>	<b>155 712</b>	<b>155 100</b>	<b>-0.4%</b>
Exporting countries	46 109	47 245	48 262	48 337	0.2%
Importing countries (Coffee Years)	102 931	104 577	107 450	106 763	-0.6%
Africa	10 595	10 739	10 745	10 774	0.3%
Asia & Oceania	30 714	32 602	33 665	33 669	0.0%
Mexico & Central America	5 158	5 240	5 311	5 237	-1.4%
Europe	50 169	50 907	51 802	51 544	-0.5%
North America	27 714	27 372	28 875	28 535	-1.2%
South America	24 682	24 962	25 313	25 341	0.1%
<b>BALANCE</b>	<b>3 098</b>	<b>-3 098</b>	<b>-4 274</b>	<b>-3 476</b>	<b>-18.7%</b>

Fuente: organización internacional del café

Con respecto al cuadro de balance de oferta/demanda a nivel mundial; se puede apreciar que existe un porcentaje de demanda insatisfecha desde hace 3 años.

## **A nivel nacional**

“Vivimos tiempos cambiantes, donde, como menciona A. Toffler, la velocidad y el cambio son las constantes. Ante este panorama, la mejora propiamente dicha es hacer lo que estamos haciendo de una mejor manera” (Alania, 2015, párr. 1).

Evaluemos el entorno en el que nos desarrollamos desde la mirada de la competitividad como país, para luego trasegar en las organizaciones, las personas y el talento. La competitividad de las empresas peruanas está íntimamente ligada al rol empresarial y directivo (Alania, 2015, párr. 2).

La competitividad se encuentra perjudicada por el conjunto de instituciones, políticas y factores que determinan el nivel de productividad de una economía, según señala el Informe de Competitividad del Banco Mundial (Informe World Economic Forum 2013-2014)

“Una mayor productividad trae consigo mayor crecimiento en el mediano y largo plazo y, por consiguiente, la posibilidad de que los ciudadanos cuenten con mayores ingresos, existan mejores organizaciones, empresas más productivas, entre otros beneficios” (Alania, 2015, párr. 2).

## **A nivel de empresa**

Actualmente la empresa aqueja por problemas de entrega de producto terminado en las fechas indicadas, por lo que le ha generado que los clientes pierdan la confianza en la empresa.

Desde hace 3 años la empresa ha tenido un gran aumento significativo en su demanda de café en grano verde, lo que ha generado que la planta trabaje a su máxima capacidad de producción instalada, trabajando 24 horas diarias para cumplir con la meta de producción mensual establecida, sin embargo aun así tiene una porción de clientes que no pueden ser atendidos por la limitada capacidad instalada actual.

Esto implica pagos de horas extras debido a que las maquinas no tienen la capacidad para la producción requerida por el mercado, aumentando el costo de producción.

Conociendo la problemática de la empresa, se ha decidido realizar una mejora continua en el área de producción, aplicando una ampliación de planta para lograr aumentar la productividad y atender los requerimientos del mercado.

## 1.2. Trabajos previos

### A nivel internacional

**Marmolejo, Mejía, Pérez, Caro y Rojas (2016).** Mejoramiento mediante herramientas de manufactura esbelta en una empresa de confecciones. (Artículo científico) Ingeniería industrial, vol. 37 núm. (1). Cali: Universidad San Buenaventura Colombia.

Asegura que en la empresa se están generando tiempos muertos en la línea de producción del área de importado representando un 14% de tiempos improductivos, desorden en el área y pérdidas de dinero que se cuantifican en \$30.582.022 por año. Esto se genera con falta de controles y estándares que ayuden en la labor y mejoren la calidad de los productos y los procesos. El principal objetivo de esta investigación fue diseñar e implementar un plan de acción de mejora continua mediante las herramientas de la Manufactura Esbelta, que incluyó 5'S y Control Visual. La metodología consistió: investigar el estado del arte, diagnosticar el estado actual, diseñar e implementar el plan de acción y la documentación requerida, y por último medir la efectividad. Con la implementación de la mejora, se logró reducir los tiempos que no agregan valor en un 12%, representando un ahorro anual de \$25.916.485. Obtuvo como conclusiones Beneficios cuantitativos, debido a que con la redistribución de las áreas de trabajo, se redujeron los tiempos perdidos por actividades que no agregaban valor al proceso en 1.72 min lo que representó un ahorro económico de \$25.916.485.

**Alvarado y Pumisacho (2017).** Prácticas de mejora continua, con enfoque kaizen, en empresas del Distrito metropolitano de Quito: un estudio exploratorio. (Artículo científico) Intangible Capital, vol. 13, núm. (2). Universidad politécnica de Catalunya España.

Planteo que el objetivo principal de este artículo es evaluar la práctica de mejora continua en medianas y grandes empresas de manufactura y servicios del distrito metropolitano de Quito; revisar los beneficios y problemas que existan en el



sostenimiento de la mejora continua; y examinar la participación de los diferentes niveles jerárquicos organizacionales en la práctica de mejora continua.

Organizo un estudio exploratorio. Seleccione medianas y grandes empresas de servicios y de manufactura. Utilizo métodos cualitativos como: observación directa, análisis documental y entrevistas.

Con el análisis de resultados logro identificar la técnica para lograr solucionar los problemas, en este caso utilizo las siete herramientas básicas de calidad.

Llegando a concluir que la investigación realizada busca brindar un aporte analítico, que puede ser utilizado posteriormente en nuevas investigaciones direccionadas a otros contextos con la finalidad de poder desarrollar comparaciones.

**Cruz, López y Ruiz (2017).** Sistema de gestión ISO 9001- 2015: técnicas y herramientas para de ingeniería de calidad para su implementación. (Artículo científico) investigación y desarrollo, vol. 17, núm. 1. Universidad pedagógica y tecnológica de Colombia.

El presente artículo muestra el crecimiento de la calidad en función de la norma existente en busca de mejora de procesos, también, como las normas ISO 9000 afectan en el mejoramiento continuo de las empresas optimizando los productos ofrecidos al cliente final. También el análisis de como la ingeniería de calidad repercute en la creación de técnicas y métodos de implementación para seguimiento y control de procesos basados en estadísticas y modelos matemáticos aplicables para reducción de costos, reducción de tiempos y mejora de calidad de vida de los trabajadores, por último se realiza un intercambio de las exigencias de los que trata la norma ISO 9001:2015 y las herramientas que desde la perspectiva de la ingeniería de la Calidad se pudieran aplicar a fin de asegurar el éxito y sostenibilidad de un Sistema de Gestión Calidad en una empresa ya sea de bienes o servicios.

El artículo muestra como resultado que tomando en cuenta el principio de operación por procesos se hace esencial controlar la producción y validar los procesos, con el fin de identificar los criterios y los métodos necesarios para cerciorarse de que la operación como el control de estos procesos sean eficaces.

Se llegó a concluir que, el diseño, implementación, mantenimiento y mejora de un sistema de gestión de calidad bajo los parámetros de la norma ISO 9001:2015, requiere de manera necesaria el uso y aplicación de la ingeniería de la calidad y por supuesto de las herramientas técnicas estadísticas con el fin de lograr una real eficiencia y no solo un proceso documental de cumplimiento de requisitos.

**Medina, Nogueira Y Hernández (2015).** Relevancia de la gestión por procesos en la Planificación Estratégica y la mejora continua. (Revista científica EIDOS).Universidad Tecnológica Equinoccial.

Este artículo señala la necesidad de la mejorar los procesos desde una visión global. La mejora de un sistema puede realizarse al aumentar la calidad, con la reducción de actividades que no generen valor añadido, por la integración de mejoras al producto que aumenten sus prestaciones, la mejora de la actividad humana (cultura organizacional, liderazgo, motivación, clima, aprendizaje, etcétera), la integración de prácticas de excelencia (Benchmarking), la capacidad de identificación de los riesgos del proceso y su control de manera proactiva (Puntos Críticos de Control); así como la mejora en busca de incrementar la sostenibilidad de la producción.

Los empresarios hoy en día han tomado conciencia de que el logro de la eficiencia, la eficacia y en general el cumplimiento de la misión dependen del estado de sus procesos, por lo que su mejora se ha convertido en una de “buenas prácticas empresariales”.

**Aguirre (2015).** Marco metodológico para el desarrollo de proyectos de mejoramiento y rediseño de procesos. (Revista científica) AD- minister. Medellín: universidad EAFIT Colombia.

En los últimos tiempos las empresas han desarrollado metodologías para rediseñar y mejorar los procesos que abarcan desde el control estadístico, el ciclo de Deming, la cadena de valor Porter (1985), hasta el rediseño de procesos, reingeniería, BPM, entre otros. Algunas empresas utilizan estos métodos y modelos de gestión, pero aun así no presentan una metodología descriptiva donde se puedan señalar los pasos adecuados que debe realizar una empresa

para llevar a cabo un buen proyecto donde se puedan incorporar cambios en los procesos, muy aparte de la metodología o gestión que se utilice.

Para realizar proyectos de mejoramiento o rediseño de procesos en las empresas se necesita empezar con una planeación estratégica, donde se establecerán los objetivos estratégicos en un tiempo determinado, los cuales deben estar ligados con los procesos para seleccionar las oportunidades de mejoramiento.

Para seleccionar los objetivos relacionados con los procesos es necesario hacer una comparación de nuestros indicadores con empresas que se encuentren laborando en el mismo rubro con el propósito de generar objetivos estratégicos que nos ayuden a ser más competitivos.

Para realizar el diagnóstico de la situación actual de la empresa, y encontrar que parte del proceso o del producto se debe mejorar se recomienda utilizar herramientas como el análisis de valor agregado, diagrama de Ishikawa, causa raíz, Pareto, entre otras; esto ayudara a ejecutar un buen proyecto de mejoramiento.

## **A nivel nacional**

**Ramos (2014).** Incremento de la productividad a través de la mejora continua en calidad en la subunidad de procesamiento de datos en una empresa Courier: el caso Perú Courier. (Revista científica) Industrial data, vol. 16 núm. 2. Universidad Nacional Monseñor de San Marcos, 2014.

El problema identificado en esta investigación fueron el reproceso y reclamos por demora; ocasionando baja calidad, el cual estaría afectando en la productividad del area de producción. Se aplicó una metodología de mejora de procesos, basado en herramientas y pensamiento estadístico, para el mejoramiento utilizo la Metodología Seis Sigma y sus fases (Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar). Porque tiene su estructura se acomoda a la investigación.

Se obtuvo como resultado un incremento de productividad en un 48.03%.

Llegando a la conclusión que por s/. 1.00 invertido se obtuvo un beneficio de s/.1.63 en términos reales.

**Sotelo y Torres (2017).** Sistema de mejora continua en el área de producción de la empresa Hermoplas S.R.L aplicando metodología PHVA. (Tesis pre grado) Universidad san Martín de Porres.

En su trabajo de investigación tomo como objetivo general, establecer un plan de mejora continua para aumentar la productividad de la empresa.

Utilizo el diagrama de Ishikawa y diagrama de Pareto para diagnosticar las causas que están afectando la productividad de la empresa. Además efectuó un costeo ABC para analizar los productos que agregan valor a la empresa. Estableció utilizar la metodología PHVA, implementar las 5s, con la herramienta ANFE se logró establecer los riesgos de las fallas en las máquinas y por ultimo realizo una redistribución de planta.

Como resultado se logró incrementar la productividad en un 10%.

Como conclusión sostuvo que el proyecto de mejora es viable, mejorara la productividad e incrementar la rentabilidad.

**Hualla y Cárdenas (2017).** La mejora de procesos en las áreas de mezclado y molienda de una empresa manufacturera de tubos sistema PVC y PEAD aplicando herramientas de calidad y lean manufacturing. (Tesis para optar grado de magister). San Miguel: Universidad católica de Perú.

En su presente tesis planteo como objetivo mejorar el proceso en el área de mezclado y molienda de una empresa manufacturera de tubos sistema PVC y PEAD aplicando herramientas de calidad y lean manufacturing.

Realizo el análisis de situación actual de la empresa y se identificaron los principales problemas, luego se empleó las herramientas lean: 5s, SMED, TPM Y BENCHMARKING, estas herramientas se utilizaron con el fin de mejorar y optimizar

Se obtuvo como resultados la estandarización de las actividades, el incremento de rendimientos y reducción de tiempos muertos. Económicamente se justificó el

proyecto como viable debido a que se obtuvo un ratio VPN de 379,849 dólares, TIR 40 % y un ratio costo beneficio de 1.77.

Se llegó a concluir que con la aplicación de las 5s se estandarizaron los procesos, se dio iniciativa a una nueva cultura de trabajo tanto al personal operativo y a las gerencias medias y altas.

**Alayo y Becerra (2014).** Implementación del plan de mejora continua en el área de producción aplicando la metodología PHVA en la empresa agroindustrias Kaizen. (Tesis de pre grado) Universidad san Martín de Porres

Estableció como objetivo principal contribuir con la mejora continua en la empresa, aumentar la rentabilidad, mejorar los procesos operacionales y de apoyo.

Utilizo herramientas de plan estratégico, casas de calidad (QFD), metodología de 5`s, identificación de peligros y riesgos (IPER), análisis de modo falla y efecto (AMFE), como parte del despliegue de la metodología PHVA.

Como resultados se obtuvieron aumento en los indicadores de efectividad de 34.8% a 70%, aumento del clima laboral de 63% a 83%, se redujo las horas hombre en mantenimiento correctivo de 85.5% a 23.66%.

**Reyes (2015).** Implementación del ciclo de mejora continua Deming para incrementar la productividad de la empresa calzados León en el año 2015. (Tesis de pre grado) Universidad Cesar Vallejo.

Planteo como objetivo general implementar un ciclo de mejora continua Deming en el proceso productivo para aumentar la productividad de la empresa calzados León.

Aplico herramientas como 5 `s, diagrama analítico de operaciones (DAP), diagrama Ishikawa y utilizo la metodología PHVA para el desarrollo del proyecto.

Obtuvo como resultado un aumento de 25% en productividad de mano de obra, un 4 % en materia prima, disminución de los recorridos del proceso de 32%, además un 46% en disminución de movimientos innecesarios.

Llegando a concluir que la mejora generó un ahorro de S/.4778.5 y un ratio de beneficio costo de 2.41.

### **A nivel local**

**Reaño (2015).** En su investigación Propuesta de mejora de la productividad en el proceso de pilado de arroz en el molino Latino S.A.C. Chiclayo. (Tesis de pregrado) Universidad Santo Toribio de Mogrovejo.

Planteo como objetivo general aumentar la productividad de la empresa Latino S.A.C.

Para lograr el objetivo propuesto aplico instrumentos de recolección de datos como guía de entrevistas, guía de encuestas, observación directa y diagrama de Ishikawa. Para el desarrollo de la mejora empleo métodos de distribución de planta como método de Guercht y método de Richard Muther.

Obtuvo como resultado un incremento de los indicadores de productividad a un 28%, aumento en la capacidad de planta y un aumento en la eficiencia de producción a 92.5 %. También obtuvo como resultado que el proyecto es viable obteniendo un VAN de S/.88, 300 y un TIR de 67 %.

Llegando a concluir que con la mejora se podrá cumplir el plan de ventas para los 5 años siguientes.

**Morales (2016).** En su investigación Propuesta en el proceso productivo en la empresa derivados S.A.C para el incremento de la productividad. (Tesis de pregrado), Universidad Santo Toribio de Mogrovejo.

Planteo como objetivo general mejorar el proceso productivo de la empresa mediante la metodología phva para aumentar la productividad.

Para cumplir con el objetivo propuesto utilicé instrumentos de análisis como, guía de encuestas, guía de entrevistas, además utilicé el diagrama de Ishikawa para determinar las causas que están afectando la productividad. Identificado el problema principal se recurrió al análisis de movimientos con la finalidad de reducir el tiempo de ciclo del proceso.

De la investigación obtuvo como resultado aumentar la producción de 15 a 22 unidades por hora, aumentando la productividad de materia prima a 63.33 % y reduciendo el cuello de botella de 4 minutos a 2.72 minutos.

Finalmente concluyo con un resultado en la evaluación económica de un VAN de 1402440 y un TIR de 58 %, señalando que el proyecto es viable.

### **1.3. Teorías relacionadas al tema**

#### **1.3.1. Mejora Continua**

“Según la NTP-ISO 9000:2001, Mejora continua es un proceso que ayuda a aumentar la capacidad para cumplir los requisitos establecidos por el cliente siendo los requisitos la necesidad o expectativa establecida, que obligatoriamente debe ser cumplida” (García, Quispe, Raez, 2003, p.92).

James Harrington (1993), para él mejorar un proceso, debemos de realizar algunos cambios con el fin de hacerlo más efectivo, eficiente y adaptable, que es lo que se necesita cambiar y cómo hacerlo depende del enfoque específico del empresario y del proceso.

Eduardo Deming (1996), la administración de la calidad total requiere de un proceso constante, que será llamado Mejoramiento Continuo, donde la perfección nunca se logra pero siempre se busca.

#### **Gestión para la Mejora Continua**

La gestión de la mejora continua en la empresa, parte de la gestión de los procesos tomando como referencia la misión de la empresa; en la planificación estratégica; en la clarificación de funciones y de responsabilidades; en la adquisición y en la asignación de recursos; en la provisión de educación y de entrenamiento; así como en el reconocimiento a las personas (Instituto uruguayo de normas técnicas, 2009, p. 104).

Primeramente es necesario identificar y la planificar la mejora continua de los procesos claves, estratégicos y de apoyo de la organización, también se debe realizar la medición y seguimiento de cada uno de ellos y de la reducción de las pérdidas relativas a la calidad (Instituto uruguayo de normas técnicas, 2009, p. 104).

#### **Metodología para la Mejora Continua**

La norma UNIT-ISO 9004:2000 en su anexo B, señala que hay dos maneras para realizar la mejora continua de los procesos:

- a) Proyectos de avance significativos, este tipo de mejora se enfoca en la mejora de procesos establecidos o a la implementación de procesos nuevos; son ejecutados habitualmente por equipos compuestos por representantes de diversas secciones



más allá de las operaciones de rutina (Instituto uruguayo de normas técnicas, 2009, p. 104).

b) “Actividades de mejora continua escalonada realizadas por el personal en procesos ya existentes, hay autores que relacionan el punto (a) con la reingeniería de procesos y el punto (b) con la filosofía KAIZEN (mejora continua) desarrollada en Japón” (Instituto uruguayo de normas técnicas, 2009, p. 105).

### **Etapas del proceso de Mejora Continua**

La mejora continua debería estar compuesta por:

- a) “Razón para la mejora: Se debería realizar un análisis para identificar un problema en el proceso y seleccionar el área donde se va a aplicar la mejora” (Instituto uruguayo de normas técnicas, 2009, p. 105).
- b) Situación actual. Debería analizar la eficacia y la eficiencia de los procesos establecidos. Es necesario recopilar y evaluar datos para identificar qué tipos de problemas ocurren con más frecuencia. Se selecciona el problema y se establecen objetivos para llevar a cabo la mejora (Instituto uruguayo de normas técnicas, 2009, p. 105).
- c) “Análisis: se identifica la causa raíz de los problemas que están afectando a la empresa” (Instituto uruguayo de normas técnicas, 2009, p. 105).
- d) “Identificación de soluciones posibles: Se analizan las alternativas para las soluciones. Se selecciona la que tenga la capacidad de eliminar la causa raíz de los problemas y evite que vuelva a suceder” (Instituto uruguayo de normas técnicas, 2009, p. 106).
- e) “Evaluación de los efectos: Se demuestra que el problema y sus causas raíz han sido eliminados o sus defectos reducidos, que la alternativa de solución fue óptima y logro cumplir con el objetivo” (Instituto uruguayo de normas técnicas, 2009, p. 106).
- f) “Implementación y normalización de la nueva solución: Se implementa el nuevo proceso mejorado para evitar que los problemas sigan perjudicando a la empresa” (Instituto uruguayo de normas técnicas, 2009, p. 106).
- g) Evaluación de la eficacia y eficiencia del proceso al completarse la acción de mejora: Se evalúa y se hace una comparación de la eficacia y eficiencia del proyecto de

mejora y se propone implementar la mejora en otra area de la empresa (Instituto uruguayo de normas técnicas, 2009, p. 106).

### **Ciclo de Deming o PHVA**

El ciclo PHVA es un ciclo que permanece en constante movimiento. Que tiende a adaptarse en cada uno de los procesos. Está conformado por la planificación, implementación, control y mejora continua, que puede ser aplicable en productos y en los procesos del sistema de gestión de la calidad (García et al. 2003, p. 92).

El ciclo o rueda de Deming, también conocido con la denominación de ciclo de Shewart, ciclo PDCA («plan-do-check-act») o ciclo PHVA (planificar-hacer-verificar-actuar), es uno de los factores fundamentales para la planificación y la mejora de la calidad que se aplica en la familia de las normas UNIT-ISO 9000 y en las demás normas sobre sistemas de gestión (Instituto uruguayo de normas técnicas, 2009, p. 9).

El ciclo PHVA se desarrolla de la siguiente forma

**Planificar:** en esta etapa se establecen objetivos y procesos que sean necesarios para cumplir con las expectativas del cliente y de la empresa, (Instituto uruguayo de normas técnicas, 2009, p. 10).

Etapas de la planificación

1. Diagnóstico y análisis de la situación actual
2. Elaboración de objetivos y principios
3. Determinar los medios necesarios para lograr los objetivos
4. Entrega de los recursos necesarios para gestionar los medios.

**Hacer:** desarrollar los procesos. Es el desarrollo de los objetivos establecidos anteriormente, (Instituto uruguayo de normas técnicas, 2009, p.10).

**Verificar:** es la interpretación de los resultados se realiza un seguimiento y se mide que tan efectiva fue nuestra mejora en cuanto a producto y procesos, según las políticas establecidas por el cliente y la empresa, e informar los resultados (Instituto uruguayo de normas técnicas, 2009, p. 10).

**Actuar:** incorporar la mejora al proceso, establecer acciones para seguir desarrollando la mejora continua de los procesos. (Instituto uruguayo de normas técnicas, 2009, p. 10).

## **132 La Productividad**

Prokopenko (1989) “definió la productividad como la relación entre la productividad obtenida por un sistema de producción de bienes o servicios y los recursos utilizados para obtenerla” (D’Alessio, 2012, p. 212).

---

“La productividad es el uso eficiente de nuestros recursos, para producir valor económico. La productividad se puede aumentar reduciendo los costos de producción y produciendo lo mismo o aumentando la producción con los mismos costos” (Galindo, Mariana y Viridiana, 2015, p. 2)

### **Productividad parcial y productividad total**

“La productividad parcial es la salida total de un sistema entre un recurso utilizado” (Carro y Gonzales, 2012, p. 3).

---

“La productividad total es la salida total de un sistema entre todos los recursos utilizados” (Carro y Gonzales, 2012, p. 3).

---

### **Productividad física y productividad valorada**

La productividad física es la relación entre la cantidad física de salida de un sistema entre la cantidad física que ingreso al sistema. La salida puede ser mediada en toneladas, metros, metros cuadrados, unidades entre otros y la entrada en horas-hombre, horas-maquina, kilovatios-hora, entre otros (Carro y Gonzales, 2012, p. 3).

“La productividad valorizada es igual a la anterior solo que en este caso la salida esta expresada en términos monetarios” (Carro y Gonzales, 2012, p. 3).

### **Productividad promedio y productividad marginal**

“La productividad promedio es el resultado de la relación de la salida total del sistema y la cantidad de entradas empleadas para producir la salida mencionada” (Carro y Gonzales, 2012, p. 3).

“La productividad marginal es el incremento del producto alcanzado al emplear valor agregado al trabajo y al mantener intactas las cantidades de los demás factores” (Carro y Gonzales, 2012, p. 3).

### **Productividad bruta y productividad neta**

“La productividad bruta es el resultado entre el valor bruto de la salida que incluye el valor de todos los insumos y de la entrada (o un conjunto de entradas) que incluye el valor de todos los insumos” (Carro y Gonzales, 2012, p. 4).

“La productividad neta se define como el valor agregado a la salida, por una entrada en donde el valor de ciertos insumos ha sido excluido del numerador y denominador del índice de valor agregado” (Carro y Gonzales, 2012, p. 4).

### **Capacidad**

Según Rojas (1996), “es la producción o unidades que una organización puede gestionar, recibir, almacenar o producir en un determinado tiempo”.

**Capacidad proyectada o diseñada:** se puede decir que es la máxima producción que se puede alcanzar de un sistema en forma teórica en un tiempo determinado en condiciones perfectas.

**Capacidad efectiva o real:** es la capacidad que desea alcanzar en una organización en condiciones óptimas y con la combinación de productos, métodos de programación, mantenimiento y estándares de calidad.

**Capacidad utilizada:** es la capacidad que se logró obtener, a pesar de las limitaciones que se presentaron.

**Capacidad ociosa:** es la capacidad que no es utilizada y se obtiene de la relación entre la capacidad real y la utilizada.

## **Eficiencia**

Según Chiavenato (1999), la eficacia es el resultado de los objetivos establecidos mediante los recursos disponibles y la eficiencia está direccionada hacia la manera óptima de realizar con el fin de que los recursos sean aprovechados al máximo posible. Es decir, la eficacia es hacerlo de la manera correcta y la eficiencia es aprovechar al máximo nuestros recursos.

---

## **Pronósticos**

Hanke y Reitch (2009) aseguran que las empresas deben pronosticar su producto o servicio debido a que se trabaja en un contexto de incertidumbre y que, a pesar de este panorama, se deben tomar decisiones que afectan el futuro de la misma.

## **Método de regresión lineal**

Alva y Paredes (2014), Es un método matemático que analiza la relación entre dos variables, una dependiente (Y) y otra independiente (X), representando dicha relación con la siguiente ecuación:  $Y = a + bX$

Dónde:

a = ordenada donde se intercepta el eje Y con la recta de regresión

b = pendiente de la recta de regresión

Extrayendo datos históricos de las variables a analizar (Y y X), se calcula la ecuación correspondiente. El siguiente paso es evaluar la bondad de ajuste del modelo de regresión la cual se refiere al grado en que este es conveniente como modelo que representa a las variables implicadas en el mismo. Para ello se analiza el coeficiente de determinación ( $R^2$ ) que representa la proporción de varianza de Y explicada por la variable X en el modelo de regresión. Este coeficiente oscilará siempre entre 0 y 1, de modo que cuanto más próxima sea  $R^2$  a 1 indicará mejor bondad de ajuste del modelo de regresión a la distribución conjunta de las variables.

## Diagrama de Ishikawa

Según Ruiz y Falcó (2009), se utiliza para determinar las causas que están produciendo un efecto. Es utilizado con mucha frecuencia para ordenar las causas obtenidas mediante una tormenta de ideas realizadas por grupos de trabajo y círculos de calidad.

Para Escalante (2006), “define que el diagrama de Ishikawa es un esquema que muestra las causas probables de un problema, enfocándose en encontrar la causa – raíz del problema para establecer una solución”

Concluimos que diagrama de causa efecto es un herramienta que nos ayudara a identificar cuáles son las causas principales que están generando problemas.

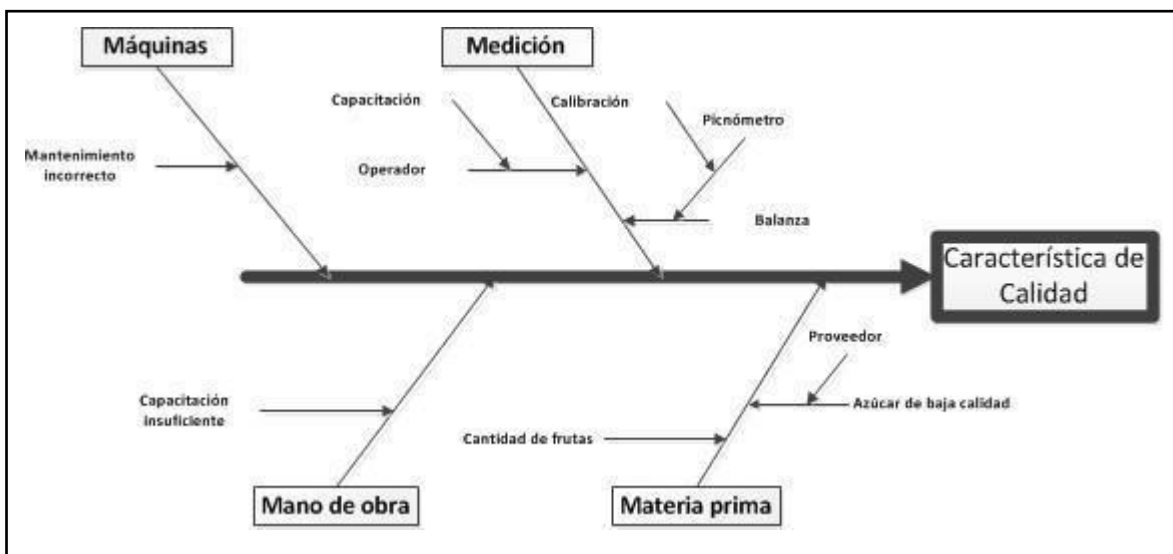


Figura 1. Diagrama de Ishikawa

Fuente: siete herramientas de calidad

## Diagrama de procesos

García (2005), afirma que es un esquema donde se muestra la secuencia de actividades que conforman un proceso, se representa mediante símbolos de acuerdo con su naturaleza, con fines analíticos para descubrir y eliminar ineficiencias. Se clasifican en cinco categorías: operaciones, transporte, inspección, retrasos o demora y almacén. Ver en anexo N° 2

#### **1.4. Formulación del problema**

¿De qué forma la mejora continua en los procesos productivos de café permitirá aumentar la productividad de la empresa?

#### **1.5. Justificación del estudio**

##### **Económica**

En los últimos años el precio y las exportaciones del café han ido en aumento, de acuerdo a la información brindada por la organización internacional del café (OIT). De acuerdo a este contexto, el crecimiento de la demanda de café de grano verde en el Perú se ve beneficiado, lo cual explica el aumento de la demanda en la empresa.

##### **Tecnológica**

Actualmente, la empresa no tiene la capacidad necesaria para cubrir los requerimientos del mercado debido a que su capacidad productiva está limitada. La empresa tiene la necesidad de modificar y expandir su línea de producción para aumentar su capacidad productiva y cumplir con la demanda del mercado.

Este estudio pretende realizar una mejora continua en el área de producción, realizando una ampliación de planta, para lograr el objetivo se tomó en cuenta las herramientas de ingeniería como métodos de mejora continua de Deming (PHVA). Para la ampliación de planta se tomaron 3 máquinas que necesitaban mantenimiento.

##### **Social**

La mejora continua beneficiará a los trabajadores de planta debido a que para llegar a la meta de producción mensual ya no es necesario trabajar horas extras y domingos.

Los clientes también serán beneficiados ya que recibirán su producto en las fechas indicadas y a gran parte de los clientes de la demanda insatisfecha también serán atendidos.

Por otra parte nuestros proveedores se verán beneficiados ya que acopiaremos más materia prima.

## **1.6. Hipótesis**

La mejora continua en el proceso productivo incrementara la productividad de la empresa cafetalera.

## **1.7. Objetivos**

### **Objetivo General**

Proponer un plan de mejora continua para aumentar la productividad de procesos productivos de la empresa procesadora de café.

### **Objetivos Específicos.**

- a) Analizar el proceso productivo de café y determinar la productividad actual de la empresa.
- b) Identificar las causas que están afectando la productividad de la empresa.
- c) Mejorar el proceso productivo de café mediante la propuesta de mejora continua.
- d) Determinar la evaluación económica y financiera de la propuesta de mejora continua.



## **II. MÉTODO**

### **2.1. Diseño de investigación**

#### **Diseño no experimental**

Es una investigación que se realiza sin manipular las variables. Es decir, la variable independiente no varía para ver su efecto sobre otras variables. Lo que se hace en la investigación no experimental es observar fenómenos tal como se dan en su contexto natural, para posteriormente analizarlos (Hernandez, Fernández, Baptista, 2010, p. 149)

#### **Tipo de investigacion**

Se utilizará un tipo de investigación descriptiva y cuantitativa porque se desarrollará un estudio de una situación real basándose en investigaciones similares previamente realizadas por otros autores; es decir, aplicando conocimiento ya existente para cambiar una realidad.

### **2.2. Variables**

**Variable Independiente:** Mejora Continua

**Variable Dependiente:** Productividad

## 2.2.1. Operacionalización de variables

**Tabla 2.** Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DIMENSION	INDICADORES	TECNICAS E INSTRUMENTOS
Mejora Continua	“Según la NTP-ISO 9000:2001, Mejora continua es una actividad recurrente para aumentar la capacidad para cumplir los requisitos siendo los requisitos la necesidad o expectativa establecida, generalmente implícita u obligatoria” (García, Quispe, Ruez, 2003, p.92)	Planear	Proyección de la demanda Cantidad de maquinaria requerida para el proyecto de mejora  Cronograma de actividades	Método de regresión lineal MSP Project
		Hacer	Dimensionamiento de áreas Relación de actividades Costo de implementación	Método de Guercht Método de Muther
		Verificar	Productividad mejorada Comparación de indicadores	Indicadores de productividad
		Actuar	Programa de sugerencias	Hoja de sugerencias
		Productividad total	Ventas/ costo de recursos utilizados	
Productividad	Es el resultado que se obtiene de dividir los recursos logrados entre los recursos utilizados	Productividad de mano de obra	Producción / horas hombre empleadas	Registro de datos Hoja de recolección de datos
			Producción / costo de mano de obra	
			Producción mensual / N° de trabajadores empleados	
		Eficiencia de producción	$\frac{\text{produccion}}{\text{capacidad del sistema}} * 100$	

Fuente: elaboración propia

## 2.3. Población y muestra

### Población

La población está constituida por el área de producción, la que considero de mayor importancia para el trabajo de investigación de la empresa. Así mismo se toma en cuenta un total de 36 trabajadores de dicha empresa.

**Tabla 3. Población**

AREA	CARGO	CANTIDAD
PRODUCCION	Ingeniero de producción	2
	Supervisor de mantenimiento	4
	Operadores	30
<b>Población</b>		<b>36</b>

Fuente: elaboración propia

### Muestra

La muestra es la población que está constituida por todos los trabajadores del área de producción, el proceso productivo y la documentación que se generan en el area de producción de la empresa.

## **2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, valides y confiabilidad**

Son procedimientos o actividades realizadas con el propósito de recabar información necesaria para el logro del objetivo de la investigación, para ello utilizaremos los siguientes instrumentos y técnicas:

### **2.4.1. Técnicas**

**Entrevista:** esta técnica es utilizada para recolectar información en forma verbal. La entrevista al jefe de producción ayudo a determinar las causas del problema y la situación actual de la empresa.

**Observación directa:** es una técnica que permite observar el fenómeno y su contexto que se pretende estudiar. Es un procedimiento práctico que permite describir, evaluar contrastar realidades del campo de estudio.

**Análisis de documentos:** es el fundamento de toda investigación que pretende ser incluida en la realidad del momento en que se desarrolla.

Se recaudara información sobre los reportes de producción diaria y mensual de la empresa.

### **2.4.2. Instrumentos**

**Guía de entrevista abierta:** es una técnica de investigación cualitativa, en la que el investigador guía la conversación pero cede espacio al entrevistado para que exprese sus propias ideas.

**Guía de observación:** es una lista de puntos de gran importancia que necesitan ser observados para realizar una excelente investigación.

### **2.4.3. Validez**

Eficacia de una prueba para describir, pronosticar y representar la medición del objeto que es de interés del investigador.

## 2.5. Métodos de análisis de datos

La investigación involucro la realización de entrevista al ingeniero de producción de la empresa, la cual me genero datos que me permitió hacer un mejor estudio de investigación.

El procesamiento de la información se procesara a través de Microsoft Office 2013. Los datos que obtenga de la fuente de información me ayudaran a generar alternativas de solución.

Finalmente se elaboró las conclusiones del estudio para determinar la mejora que se realizara en el área de producción.

## 2.6. Aspectos éticos

**Medio ambiente:** la investigación desarrollada no tiene relación directamente con el medio ambiente, ya que es un proyecto que se desarrolla de forma tecnológica, administrativa y documental. No tiene nada que ver con agentes químicos que afecten el medio ambiente.

**Confidencialidad:** la investigación guarda la reserva del caso de los autores que contribuyen con la información para la elaboración de la presente investigación.

**Objetividad:** la presente investigación expresa datos reales.

**Originalidad:** los métodos utilizados que se proponen en la investigación, están sustentados con fundamentos teóricos, pero de acciones reales por el tesista.

**Veracidad:** la veracidad de la información recolectada está sustentada por instrumentos y técnicas debidamente validados por expertos en la materia.

### **III. RESULTADOS**

#### **3.1. Análisis del proceso productivo de café y productividad actual dela empresa**

##### **3.1.1. Análisis de entrevista**

Para identificar los principales problemas que están afectando la productividad de la empresa y proponer la mejora, se le realizo una entrevista al gerente de producción obteniendo como resultado lo siguiente.

La empresa ha tenido un aumento significativo en su demanda desde hace 4 años lo que está generando que la planta trabaje horas extras para cumplir con la meta de producción establecida, elevando el costo de producción.

Los procesos están bien definidos y el nivel tecnológico es el adecuado, pero aun así la capacidad instalada de la planta no cubre a necesidad de mercado, quedando una porción de clientes que no pueden ser atendidos.

Durante el proceso existen paradas de producción por motivo de que cada lote que es procesado se obtiene un 14% de sub producto que necesita ser reprocesado. Para hacer el reproceso solo se necesitan las estaciones de selección por tamaño, selección por peso y selección por color, obligando a las demás áreas a parar debido a que a producción es lineal.

De acuerdo a este contexto la mejora que se podría aplicar al proceso es hacer el reproceso con una línea independiente, así la línea principal trabajaría en paralelo con la línea de reproceso disminuyendo las paradas en la línea principal y aumentando a producción.

Para implementar esta mejora se necesita una zaranda seleccionadora por tamaño, una gravimétrica seleccionadora por peso y una electrónica seleccionadora por color.

Para invertir en mejoras en los procesos si hay presupuestos además se cuenta con un espacio suficiente para instalar la línea de reproceso junto a la línea principal de producción.

### **3.12 Diagnóstico de la situación actual de la empresa**

#### **Generalidades de la empresa**

Esta empresa es el principal agroexportador de café de grano verde peruano reconocido a nivel mundial se encuentra ubicada en Lambayeque.

Es una empresa familiar que inicio sus actividades en el año 1964, dedicada al proceso de café de grano verde, siendo sus productos estrella el café convencional y café orgánico.

Actualmente esta procesadora de café se encuentra liderando Rankin de empresas exportadoras de café, sabiendo que su mercado potencial es el extranjero.

#### **Misión**

Seguir siendo la empresa posicionada en cuanto a producción y comercialización de café a nivel nacional e internacional elaborados con granos seleccionados de la mejor calidad, haciendo uso de la mejor calidad tecnológica avanzada logrando eficiencia en los procesos e integrando al personal al logro de los resultados y beneficios.

#### **Visión**

Llegar a ser líderes de clase mundial en alimentos derivados de la materia agrícola, con valor para ellos actuando en armonía con la naturaleza y cuestionando permanentemente las formas convencionales de pensar y hacer las cosas.

## Organigrama de la empresa

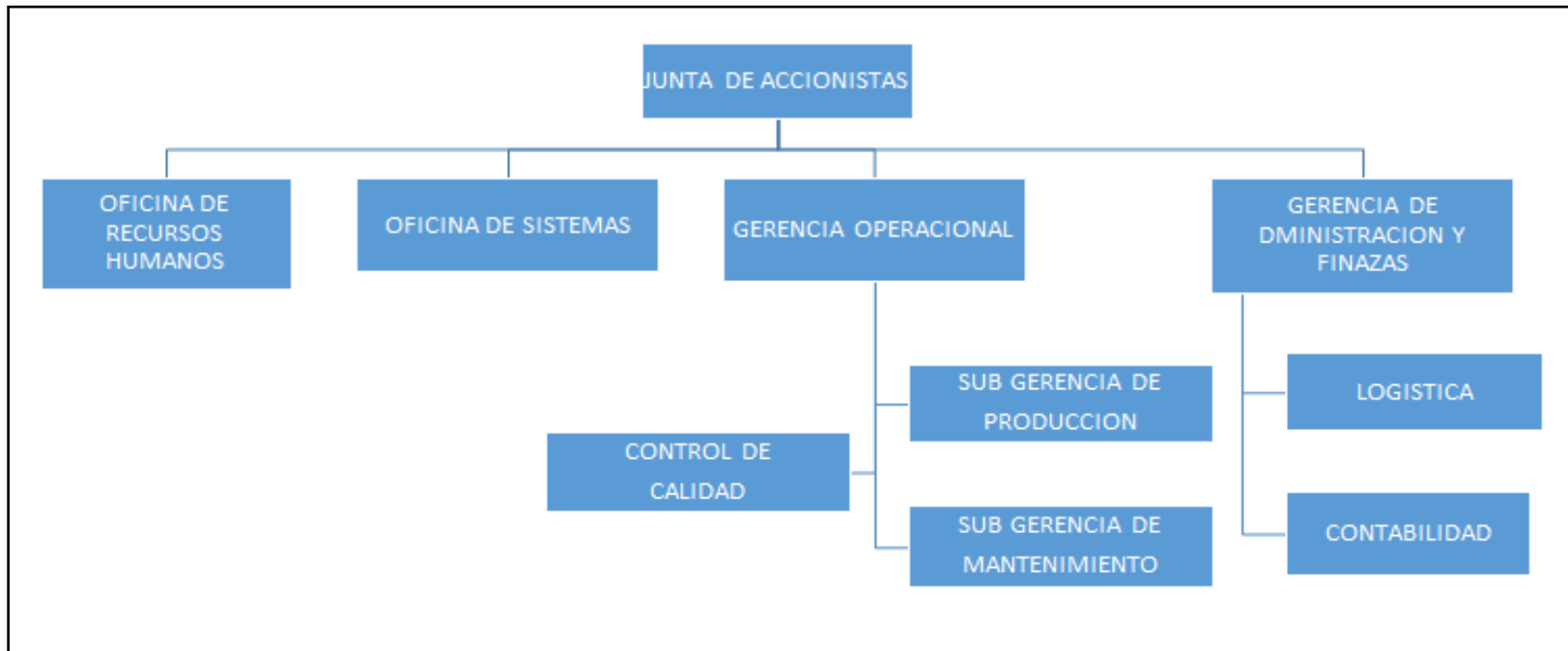


Figura 2. Organigrama organizacional



## Descripción del producto e insumos

### Producto

#### A) Café de primera

Café convencional

Este tipo de café es producido con ayuda de fertilizantes, pesticidas y otros medios para obtener buena calidad de producción. Este café es un producto de primera que es exportado al extranjero.



*Figura 3. Café de primera*

#### B) Sub producto

Los sub productos se obtienen del proceso de la materia prima, el cual representa el 15% de la materia prima procesada. Los sub productos se dividen en dos calidades:

Café Montero

También llamado café de segunda, es el café que contiene entre 120 a 400 % de defectos.



*Figura 4. Café montero*

## Café Chicama

También llamado café de tercera, es el café con más de 400 % de defectos.



*Figura 5. Café Chicama*

### C) Desechos

Cascara del café

### D) Desperdicios

Piedra, pajas y otros desperdicios que se separan en la pre limpia.

## Materiales e insumos

### A) Materiales

- a) **Materiales directos:** la materia prima que es el café pergamino (en cascara), en sus dos variedades café convencional y café orgánico.
- b) **Materiales indirectos:**
  - Sacos de yute
  - Etiquetas

### B) Insumos

- a) **Mano de obra:** a continuación, se muestra en este cuadro el personal que se encuentra directamente relacionado con el proceso de producción de café.

**Tabla 4.** *Personal del area de producción*

Área	CARGO	CANTIDAD
Producción	Ingeniero de producción	2
	Supervisor de producción.	4
	Operadores	30
	Control de calidad	4
Total		40

Fuente: elaboración propia

**b) Maquinaria y equipo**

La maquinaria que forma parte del proceso productivo de café son: pre limpiadoras, secadoras, despedregadoras, piladoras, zaranda seleccionadora por tamaño, gravimétricas, electrónica seleccionadora por color, balanza, elevadores y transportadores de cadena y de correa.

**Tabla 5.** *Maquinaria y equipo*

Ítem	Maquinaria	Cantidad
1	Pre-limpia	2
2	Secadoras	12
3	Despedregadoras	4
4	Piladoras	3
5	Zaranda seleccionadora por tamaño	2
6	Gravimétricas	2
7	Electrónica seleccionadora por color	2
8	Balanza	2
9	Elevadores	25
10	Transportadores de faja	10
11	Transportadores de cadena	2

Fuente: elaboración propia

## **Descripción del proceso productivo de café**

El proceso de producción del café comprende desde la entrada de materia prima hasta el ensacado de producto terminado, el café como materia prima ingresa con un 65% de rendimiento. Originándose un reproceso para los sub productos a continuación se detalla el proceso en cada área de la planta y el reproceso para los sub productos.

### **A) Proceso del café de primera**

#### **Recepción de materia prima**

El café como materia prima llega a la empresa por medio de tráiler en sacos de 70 kg. El cual es almacenado en silos por unos días dependiendo el nivel de humedad. El tiempo de almacenado en estos silos no deben superar los 3 días ya que la humedad podría llegar a producir hongos y fermentar el café, el cual ocasionaría pérdidas para la empresa

#### **Pre-limpia**

Una vez ejecutada la orden de producción el café es jalado de los silos de almacenamiento por medio de cadenas transportadoras llevándola a la pre-limpia donde se extrae pajas, palos, hojas de café y cualquier impureza que se presente en el café. Esta máquina tiene una capacidad de 12 TN por hora.

#### **Secado**

Luego de ser pre limpiado el café, ingresa a esta área que se encarga de reducir la humedad a un 12%. En esta área se cuenta con 12 secadoras con una capacidad de 208 TN por turno de 12 horas aproximadamente, varía según la humedad con la que ingresa el café. En esta área se produce un 3% de merma debido a la reducción de humedad. Luego de ser secado se almacena en silos para café seco.

#### **Despedregadoras**

En esta área se separa alguna piedra o metal que se podría encontrar en la materia prima con el fin de no dañar la máquina del siguiente proceso. En esta área se cuenta con 3 despedregadoras con una capacidad de 12 TN/hora cada

una. Esta área es de suma importancia ya que si la maquina no está bien calibrada para separar las piedras se podría producir un daño en las piladoras.

### **Pilado**

El café llega a esta área por medio de elevadores provenientes de las despedregadoras. Esta área es encargada de separar la cascara del grano de café mediante la flotación de rodillos de la piladora, luego la cascara es separada mediante ventiladores centrífugos que absorben la cascara por ductos que llegan hasta un silo de cascara. La cascara representa el 17% de la merma. En esta área se cuenta con 2 piladoras con una capacidad de 6 TN/ h cada máquina.

### **Seleccionado por tamaño**

El café ingresa a esta área por medio de elevadores provenientes de pilado. En esta área se encuentran 2 zarandas con una capacidad de 6 TN/ h cada máquina. Estas zarandas se encargan de seleccionar el café por tamaño por medio de mallas con agujeros de diferentes diámetros. Aquí se obtiene el coco, grano número 20, 18, 16, 14 y 13, el coco sale del sistema y el grano 13 representa el 5% que es separado como sub producto. Luego los demás granos son almacenados en los silos de granos por tamaño.

### **Selección por peso**

El café ingresa a esta área por medio de una faja transportadora y un elevador que recibe de los silos por tamaño.

Esta área cuenta con 2 máquinas gravimétricas con una capacidad de 6 TN/h cada máquina, que se encargan de seleccionar el grano por peso, aquí se separa un 5% de subproducto.

### **Selección por color**

Esta área es la encargada de separar los defectos en los granos como malformaciones, picados, marrones, entre otros. Esta área separa otro 5% de subproducto dejando el grano de mejor calidad para ser almacenada en los silos de exportación.

En esta área se cuenta con 2 máquinas Sortex con una capacidad de 6 TN/h cada máquina.

### **Pesado y ensacado**

Esta es la última área del proceso encargada de pesar y ensacar el producto en sacos de yute de 69 kg de café. Dejando el producto para listo para la exportación.

Balance del rendimiento de la materia prima

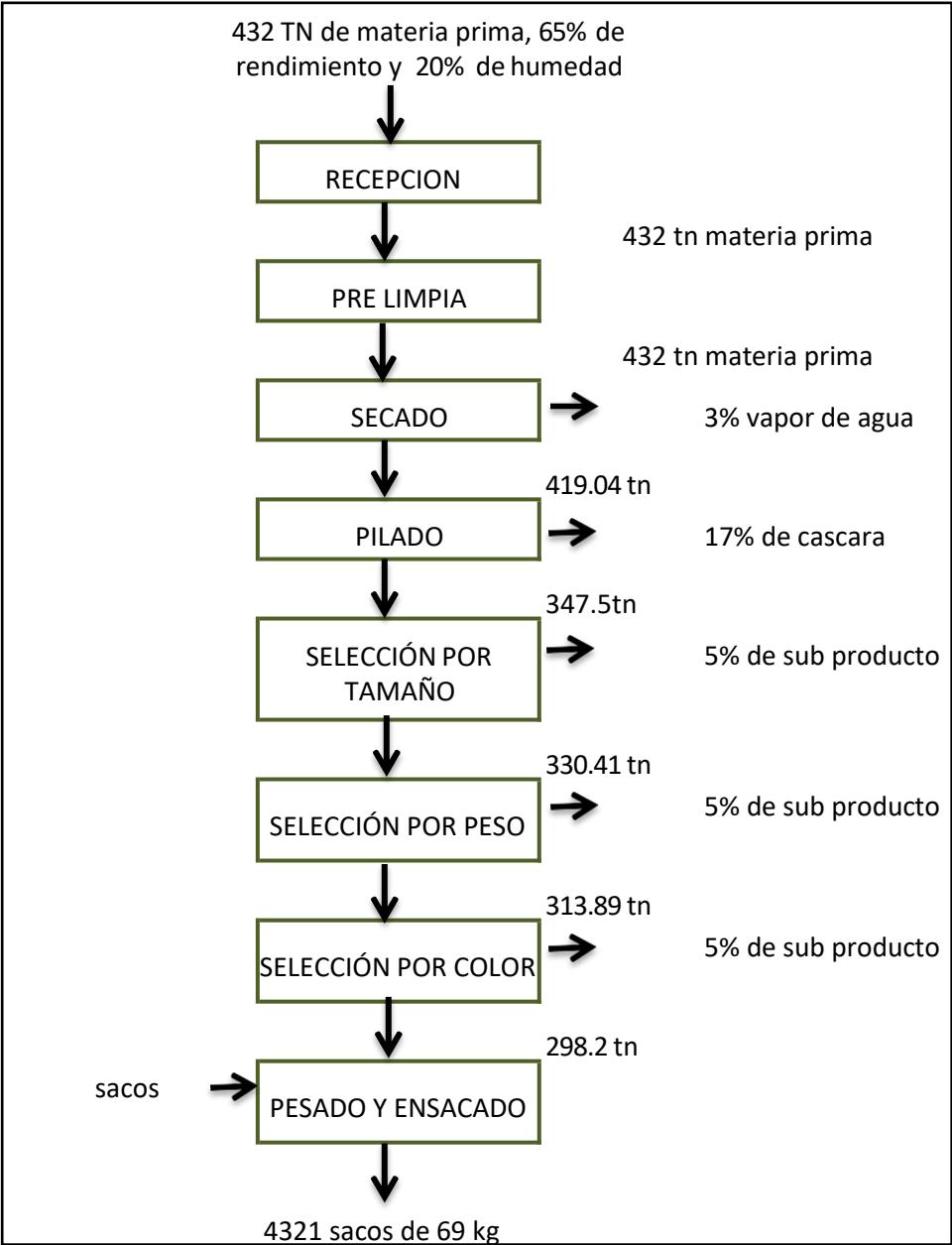


Figura 6. Balance del rendimiento de la materia prima

## Diagrama de operaciones del proceso

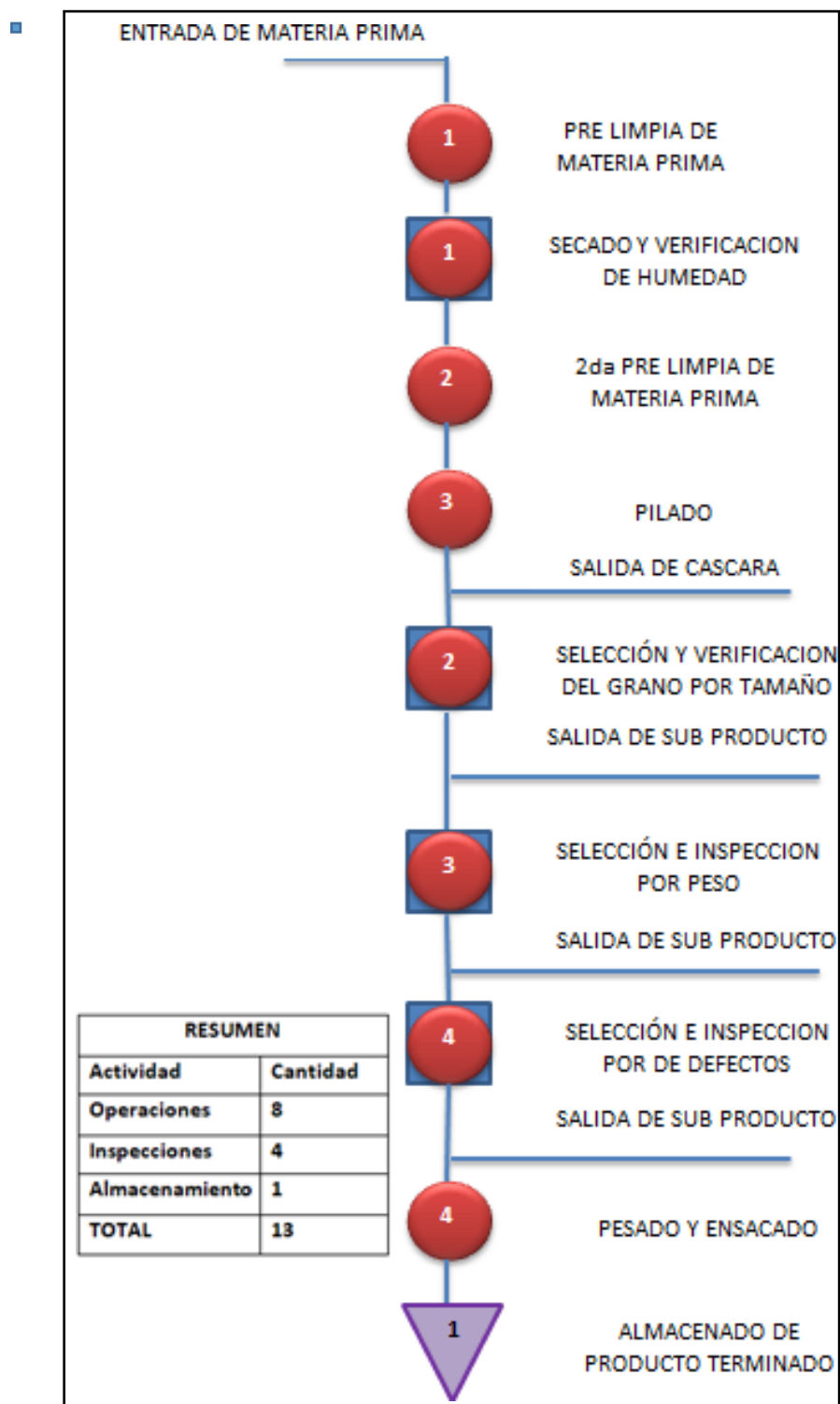


Figura 7. Diagrama operativo de procesos



## Diagrama analítico de operaciones

Descripción	Tiempo min*TN	Símbolo					Observaciones
		○	□	▭	➡	▽	
<b>Pre limpia</b>	4						
Ingreso de materia prima	1						Ingreso de la materia prima a la empresa
Se prelimpia para retirar impurezas	1						
Se transporta la materia prima al área de secado	2						
<b>Secado</b>	80						
El café se seca en secadoras rotativas							El secado se realiza con dos meses de anticipación antes de que empiece a campaña
Espera del secado de café	70						
Verificación de la humedad	2						
Se transporta a los silos de secado	1						
Almacenamiento de café seco en silos	5						
Se transporta el café seco al área de pilado	2						
<b>Pilado</b>	5						Hay un amarrado del 20% de la materia prima de entrada
Se realiza una 2da pre limpia	1						
Los despedregadores separan la piedra del café	1						
El elevador transporta el café hacia las 3 piladoras	1						
Se pila y se separa la cascara del grano de café	1						
El elevador recoge y transporta a las seleccionadoras	1						El grano seleccionado de la maya 13 sale del sistema como sub producto
<b>Selección por tamaño</b>	5						
Se selecciona el grano por tamaño en las zarandas	1						
Verificación de la correcta selección del grano	1						
El elevador transporta el grano seleccionado	1						
Almacenamiento del grano en silos por tamaño	1						El grano de menor peso sale del sistema como sub producto
El transportador lleva el grano al área de gravimétricas	1						
<b>Gravimétricas</b>	4						
Clasificación del grano según su peso	1						
Verificación de la correcta selección del grano	2						El producto sale con un % de defectos el resto de los defectos son sub productos
El elevador lleva el café a la selección por color	1						
<b>Selección por color</b>	5						
Separación del café de calidad de los defectos	1						
Se analizan y verifican los defectos	3						El producto terminado es ensacado en sacos de yute de 69 kg
Almacenamiento en silos de producto terminado	1						
<b>Pesado y ensacado</b>	4						
El elevador transporta a la balanza	1						
Se pesa y cose en sacos de 69 kg	1						
Se transporta el producto terminado	1						
Almacenamiento de producto terminado	1						
<b>TOTAL</b>	107						

Figura 8. Diagrama analítico de las operaciones de la empresa

**Tabla 6.** Resumen de operaciones

RESUMEN		
Actividad	Cantidad	Tiempo
Operación	9	8
Inspección	4	8
Almacenamiento	4	7
Transporte	11	13
Demora	1	70
<b>TOTAL</b>	<b>17</b>	<b>107</b>

Fuente: elaboración propia

En la tabla nº 6 se muestra el tiempo en minutos de recorrido de la primera tonelada de café desde que ingresa a sistema hasta la salida como producto terminado.

### Diagrama de flujo actual

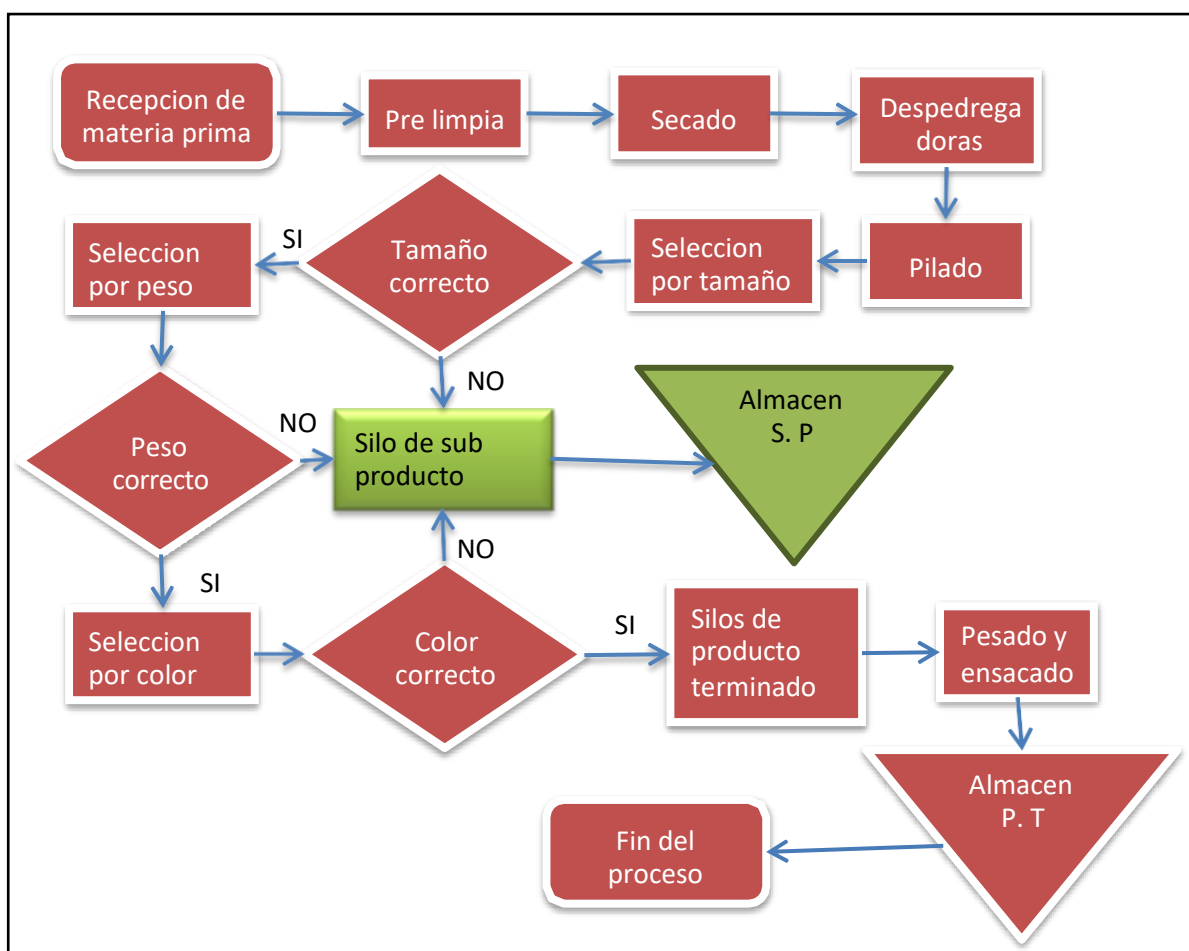


Figura 9. Diagrama de flujo actual

## **Reproceso de sub productos**

El reproceso consiste en separar 2 sub productos el café Montero y el café Chicama. Para realizar este reproceso primeramente se unen todos los sub productos de los lotes que se procesaron durante el mes, luego se transporta los sub productos acumulados en los almacenes hacia el área de producción mediante montacargas, ingresa a la línea y se inicia el reproceso. Para realizar este reproceso se necesita de tres estaciones de trabajo.

**Selección por tamaño.** – En esta estación de trabajo primeramente se calibra la maquina colocando dos tipos de mayas, maya 13 y maya 11. El café que se recupera en la maya 13 sigue en el reproceso y el café de la maya 11 sale del sistema como sub producto de tercera (café Chicama).

**Selección por peso.** - En esta estación de trabajo ingresa el café de maya 13 obtenida durante el reproceso. El grano de mayor peso pasa a la seleccionadora por color y de grano de menor peso sale del sistema como sub producto de tercera (café Chicama).

**Selección por color.** - En esta estación de trabajo se encarga de seleccionar el sub producto de segunda (café Montero) con un porcentaje de 120 a 400 defectos, el resto sale del sistema como sub producto de tercera (café Chicama)

**Silos de producto terminado.**- En estos silos se almacena los sub productos que fueron reprocesados. Se almacena en un silo cuadrado que está dividido para que no se mezclen los sub productos.

**Ensacado.**- Esta es la última área del proceso se encarga de pesar y ensacar el producto en sacos de yute de 69 kg de café. Luego se lleva a los almacenes de producto terminado.

Diagrama de operaciones de los sub productos

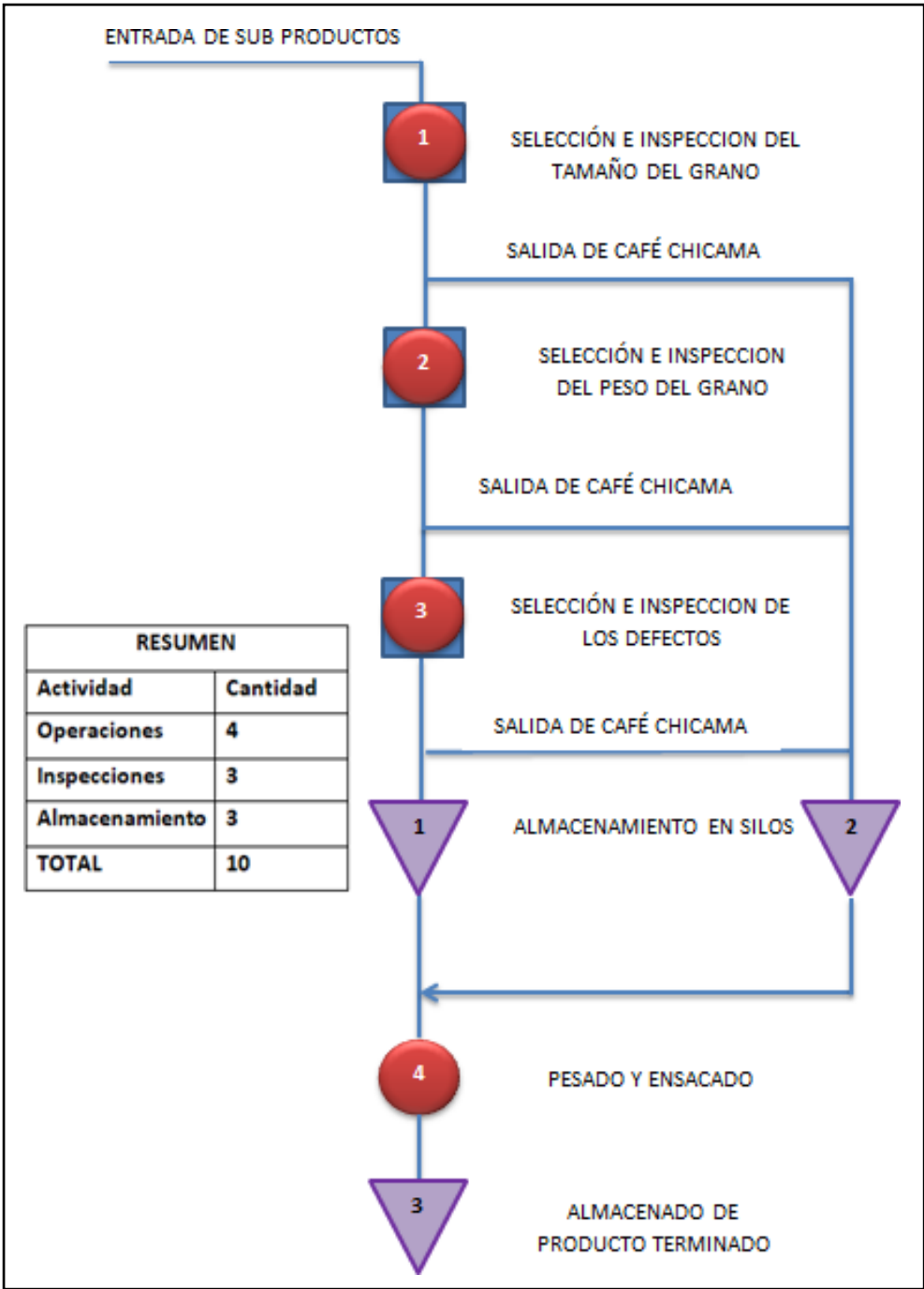


Figura 10. Diagrama de operaciones

## Diagrama de análisis de procesos

Descripción	Tiempo min*TN	Simbolo					Observaciones
		○	□	▭	⇒	▽	
Se traen los sub productos almacenados hacia la planta	74 10						El grano
Se espera que acumule sub producto para iniciar	60						mayor 13 sigue el
Se selecciona el grano por tamaño en las zarandas	1						proceso, el grano
Verificación de la correcta selección del grano	1						que pasa a la maya
El café de tercera sale del proceso y es almacenado	1						11 sale como café de
El café de segunda es transportado a la siguiente área	1						tercera
<b>Gravimetricas</b>	<b>3</b>						El grano de menor
Clasificación del grano según su peso	1						peso sale como café
Verificación de la correcta selección del grano	1						de tercera.
El café de tercera sale del proceso y es almacenado	1						
<b>Selección por color</b>	<b>5</b>						el café con mas de
Separación del café de segunda y tercera	1						400 defectos sale
Se analizan y verifican los defectos	2						como sub producto
El café de tercera sale del proceso y es almacenado	1						de tercera
El café de segunda es almacenado en el silo	1						
<b>Pesado y ensacado</b>	<b>4</b>						Los sub productos
Se traen los sub productos almacenados hacia la balanza	1						son ensacados en
Se pesa y cose en sacos de 69 kg	1						sacos de yute de 69
Se transporta los sub productos terminados	1						kg
Almacenamiento de los sub productos	1						
<b>TOTAL</b>	<b>86</b>						

Figura 11. Diagrama de análisis de procesos

**Tabla 7.** Resumen del análisis de procesos

RESUMEN		
Actividad	Cantidad	Tiempo
Operación	4	4
Inspección	3	4
Almacenamiento	5	5
Transporte	4	13
<u>Demora</u>	<u>1</u>	<u>60</u>
<u>TOTAL</u>	<u>17</u>	<u>86</u>

Fuente: elaboración propia

En la tabla nº 7 se aprecia que existen 17 operaciones y el tiempo utilizado para el recorrido de los sub productos desde que inicia el reproceso hasta la salida del producto es de 86 minutos. También se puede destacar que la actividad de demora es increíblemente alta debido a que el almacén de sub productos sin

reprocesar está alejados de la planta y se tiene que esperar a que el montacargas acumule bastante sub producto para poder iniciar el reproceso.

### 3.13. Productividad actual de la empresa

#### Antecedentes de producción

En la siguiente tabla se muestra la producción anual desde el año 2013 hasta el 2017.

**Tabla 8.** *Antecedentes de producción*

AÑO	PRODUCTO DE PRIMERA	SUB PRODUCTOS	
	CAFÉ CONVENCIONAL	2da MONTERO	3ra CHICAMA
2013	23500	2714	2703
2014	23450	2705	2696
2015	24150	2760	2762
2016	23950	2690	2695
2017	24220	2790	2780

Fuente: elaboración propia

#### Producción

La producción de la planta está dividida en café de primera y sub productos.

##### 3.1.3.1. Indicadores de producción y productividad mensual de café de primera.

#### A) Producción

La producción mensual de café de primera como producto terminado se obtiene del 65% de la materia prima entrante al proceso, debido a que el resto es merma, que está compuesta por los sub productos y la cascara.

Para calcular la producción mensual se tiene en cuenta que la planta trabaja 24 horas diarias de las cuales 4 son horas extras, y 20 días al mes.

— — —  
—  
—

Respecto al producto terminado de café de primera se obtiene una producción de 3120 Tn por mes.

## B) Costos de producción de café de primera

### Costos unitarios de producción

**Tabla 9.** Costos unitarios de producción

Lote en toneladas					3120
MATERIA PRIMA					
DETALLE	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO S/.	LOTE 3120	COSTO UNIT.
Café pergamino	Tn	4800	5000.00	S/ 19,500,000.00	S/ 6,250.00
Sacos	Unds	45217	0.50	S/ 22,608.50	S/ 7.25
Hilo		7	57.15	S/ 400.05	S/ 0.13
<b>TOTAL COSTO DE MATERIA PRIMA</b>				<b>S/ 19,523,008.55</b>	<b>S/ 6,257.37</b>
MANO DE OBRA DIRECTA					
DETALLE	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO S/.	MONTO S/.	COSTO UNIT.
Horas hombre normales	H/H	6000	5.80	S/ 34,800.00	S/ 11.15
Horas extras	H/H	1200	5.80	S/ 6,960.00	S/ 2.23
<b>TOTAL COSTO DE MANO DE OBRA</b>				<b>S/ 41,760.00</b>	<b>S/ 13.38</b>
COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN					
DETALLE	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO S/.	MONTO S/.	COSTO UNIT.
Maquinarias automáticas	H/M	14400	0.30	S/ 4,320.00	S/ 1.38
Estiba materia prima	Tn	4800	3.00	S/ 14,400.00	S/ 4.62
Deprec Equipos	Unid	20	180.00	S/ 3,600.00	S/ 1.15
Estiba de producto terminado	Tn	3120	3.00	S/ 9,360.00	S/ 3.00
Energía Eléctrica	kW/hora		3.50	S/ 40,000.00	S/ 12.82
Mano de obra indirecta	H/H	1968	8.00	S/15744	S/ 5.05
<b>TOTAL COSTO INDIRECTOS DE FABRICACIÓN</b>				<b>S/ 87,424.00</b>	<b>S/ 28.02</b>
<b>COSTO UNITARIO TOTAL x (Lote)</b>				<b>S/ 19,652,192.55</b>	<b>S/ 6,298.78</b>

Fuente: elaboración propia

## Costo de producción

**Tabla 10.** *Costo de producción*

Lote en toneladas	3120
Descripción	Monto Total (S/.)
Materiales e insumos	19,523,008.55
Mano de obra directa	41,760.00
Gastos indirectos de fabricación	87,424.00
<b>COSTO DE PRODUCCIÓN</b>	<b>19,652,192.55</b>
Gastos Generales	1,500.00
Gastos Administrativos	2,500.00
Gastos de Ventas	4,500.00
Gastos Financieros	-
<b>COSTO DE VENTA</b>	<b>8,500.00</b>
<b>COSTO TOTAL POR LOTE</b>	<b>19,660,692.55</b>
COSTO UNITARIO DE PRODUCCION	6,298.78
COSTO UNITARIO DE VENTA	2.72
<b>COSTO TOTAL POR TONELADA</b>	<b>6,301.50</b>
MARGEN DE UTILIDAD	730.00
<b>PRECIO DE VENTA</b>	<b>7,031.50</b>

Fuente: elaboración propia

En la tabla N° 10 se detalla el costo de producción y el precio de venta por lote mensual y por tonelada de café de primera.

### C) Indicadores de productividad del producto de primera

#### Productividad total

Para calcular la productividad total de producto de primera se consideró el precio de venta de producto terminado de S/ 7031.5 la Tn y el costo total de producción mensual de S/ 19, 660,692.55.



---

Según el cálculo de productividad total se puede concluir que por S/ 1.00 invertido se obtiene S/ 0.11 de ganancia.

### **Productividad de mano de obra**

#### **Productividad en relación a números de operarios al mes**

---

La productividad en relación a N<sup>o</sup> de operarios muestra como resultado que por cada operario se procesa 104 Tn de producto terminado al mes.

#### **Productividad en relación a horas hombre al mes**

---

La productividad en relación a horas hombre muestra como resultado que por cada hora hombre se produce 0.43 Tn de producto terminado.

Para el cálculo de productividad de hora hombre se tomó en cuenta que se trabaja 20 días al mes, 30 operadores, y el operador trabaja 12 horas diarias de las cuales 10 horas son normales y dos son horas extras.

[illegible]

Para efectuar este cálculo se tomó en cuenta 6000 horas hombre al mes por s/.5.8 la hora hombre, más 1200 horas extras al mes con un costo de s/.5.8 la hora extra.

### A) Producción mensual de sub productos

---

58

## Costos unitarios de producción de sub productos

**Tabla 11.** Costos unitarios de producción de los sub productos

Lote mensual en toneladas de sub productos					720
MATERIA PRIMA					
DETALLE	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO S/.	LOTE 720	COSTO UNIT.
Café pergamino	Tn	4800	5000.00	4,500,000.00	6,250.00
Sacos	Unds	10434	0.50	5,217.00	7.25
Hilo		2	57.15	114.30	0.16
<b>TOTAL COSTO DE MATERIA PRIMA</b>				<b>S/ 4,505,331.30</b>	<b>S/ 6,257.40</b>
MANO DE OBRA DIRECTA					
DETALLE	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO S/.	MONTO S/.	COSTO UNIT.
Horas hombre normales	H/H	1800	5.80	10,440.00	14.50
Horas extras	H/H	120	5.80	696.00	0.97
<b>TOTAL COSTO DE MANO DE OBRA</b>				<b>S/ 11,136.00</b>	<b>S/ 15.47</b>
COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN					
DETALLE	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO S/.	MONTO S/.	COSTO UNIT.
Maquinarias automáticas	H/M	576	0.30	172.80	0.24
Transporte de los subproductos	Tn	720	3.00	2,160.00	3.00
Deprec Equipos	unid	20	180.00	3,600.00	5.00
Estibaje producto terminado	Tn	720	3.00	2,160.00	3.00
Energía Eléctrica	kW/hora		3.50	10,000.00	13.89
Mano de obra indirecta	H/H	656	8.00	5,248.00	7.29
<b>TOTAL COSTO INDIRECTOS DE FABRICACIÓN</b>				<b>S/ 23,340.80</b>	<b>S/ 32.42</b>
<b>COSTO UNITARIO TOTAL x (Lote)</b>				<b>S/ 4,539,808.10</b>	<b>S/ 6,305.29</b>

Fuente: elaboración propia

## Costo de producción

**Tabla 12.** Costo de producción de los sub productos

Lote en toneladas de sub productos	720
Descripción	Monto Total (S/.)
Materiales e insumos	4,505,331.30
Mano de obra directa	11,136.00
Gastos indirectos de fabricación	23,340.80
<b>COSTO DE PRODUCCIÓN</b>	<b>4,539,808.10</b>
Gastos Generales	500.00

Gastos Administrativos	700.00
Gastos de Ventas	1,200.00
Gastos Financieros	-
<b>COSTO DE VENTA</b>	<b>2,400.00</b>
<b>COSTO TOTAL POR LOTE</b>	<b>4,542,208.10</b>
COSTO UNITARIO DE PRODUCCION	6,305.29
COSTO UNITARIO DE VENTA	3.33
<b>COSTO TOTAL POR TONELADA</b>	<b>6,308.62</b>
MARGEN DE UTILIDAD	500.00
<b>PRECIO DE VENTA</b>	<b>S/ 6,808.62</b>

Fuente: elaboración propia

### Productividad total

Para efectuar el cálculo de producción mensual de sub productos se consideró el precio de venta de los sub productos a S/ 6808.62 la tonelada.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Del cálculo anterior se puede deducir que por S/ 1.00 invertido se gana S/ 0.079.

### Productividad de mano de obra

#### Productividad en relación a números de operarios al mes

\_\_\_\_\_

La productividad en relación a N ° de operarios muestra como resultado que por cada operario se procesa 24 Tn de subproducto terminado al mes.

### **Productividad en relación a horas hombre al mes**

$$\frac{\text{---}}{\frac{\text{---}}{\text{---}} \times \text{---}}$$

La productividad en relación a horas hombre muestra como resultado que por cada hora hombre se produce 0.375 Tn de subproducto terminado.

Para efectuar este cálculo de productividad de hora hombre se tomó en cuenta que se trabaja 6 días al mes, 30 operadores, de los cuales 10 operadores hacen 2 horas extras por día durante 6 días que dura el proceso.

### **Productividad en relación a costo de mano de obra**

$$\frac{\text{---}}{\frac{\text{---}}{\text{---}} \times \text{---}}$$

La productividad en relación al costo de mano de obra muestra como resultado que por cada sol invertido en mano de obra se produce 0.064 Tn de producto terminado.

Para efectuar este cálculo se tomó en cuenta 1800 horas hombre al mes por s/.5.8 la hora hombre, más 120 horas extras al mes con un costo de s/.5.8 la hora extra.

## Capacidad de planta y eficiencia de producción

### Capacidad diseñada

La capacidad diseñada de la planta es la capacidad máxima teórica, que se puede obtener en términos ideales.

La planta en la actualidad está diseñada para producir hasta 4600 toneladas por mes.

### Capacidad real

Es la capacidad que se espera alcanzar a través de la combinación de producto, programación y estándares de calidad.

### Capacidad utilizada

La capacidad real de la planta es de 3840 toneladas por mes.

### Capacidad ociosa

Según el cálculo efectuado se puede deducir que la capacidad ociosa es de 560 Tn por mes.

**Eficiencia de producción**

$$\frac{\frac{1000}{1000000} \times 100}{\frac{1000}{1000000} \times 100} = 87\%$$

El cálculo de eficiencia de producción demuestra que la planta está trabajando a un 87 % de su capacidad real.

### 3.1.3.3. Diagrama de Gantt

**Tabla 13.** *Diagrama de Gantt*

ACTIVIDADES	MESES																								TOTAL DE PRODUCTO
	ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO				SEPT				EN TONELAS
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
PROCESO DE PRODUCTO DE PRIMERA																									24960
REPROCESO DE SUB PRODUCTOS																									5760
TOTAL																									30720

Fuente: elaboración propia

En la tabla N° 13 el diagrama de Gantt muestra el detalle del proceso de producción durante el año.

En se especifica que por cada mes que se trabaja, 3 semanas produce producto terminado de primera y 1 semana se utiliza para realizar el reproceso de los sub productos.

## 3.2. Identificación de las causas que están afectando la productividad

### A) Tormenta de ideas

1. Paradas por reproceso.
2. Fatiga en el personal de producción.
3. Excesivas horas de trabajo.
4. Desmotivación y falta de compromiso de parte de los operarios de producción.
5. Retrasos en tiempos de entrega de producto terminado.
6. Falta de planificación en la producción.
7. Capacidad limitada de planta.
8. Tiempos muertos en algunas áreas de producción.
9. Horas extras.



## B) Diagrama de Ishikawa

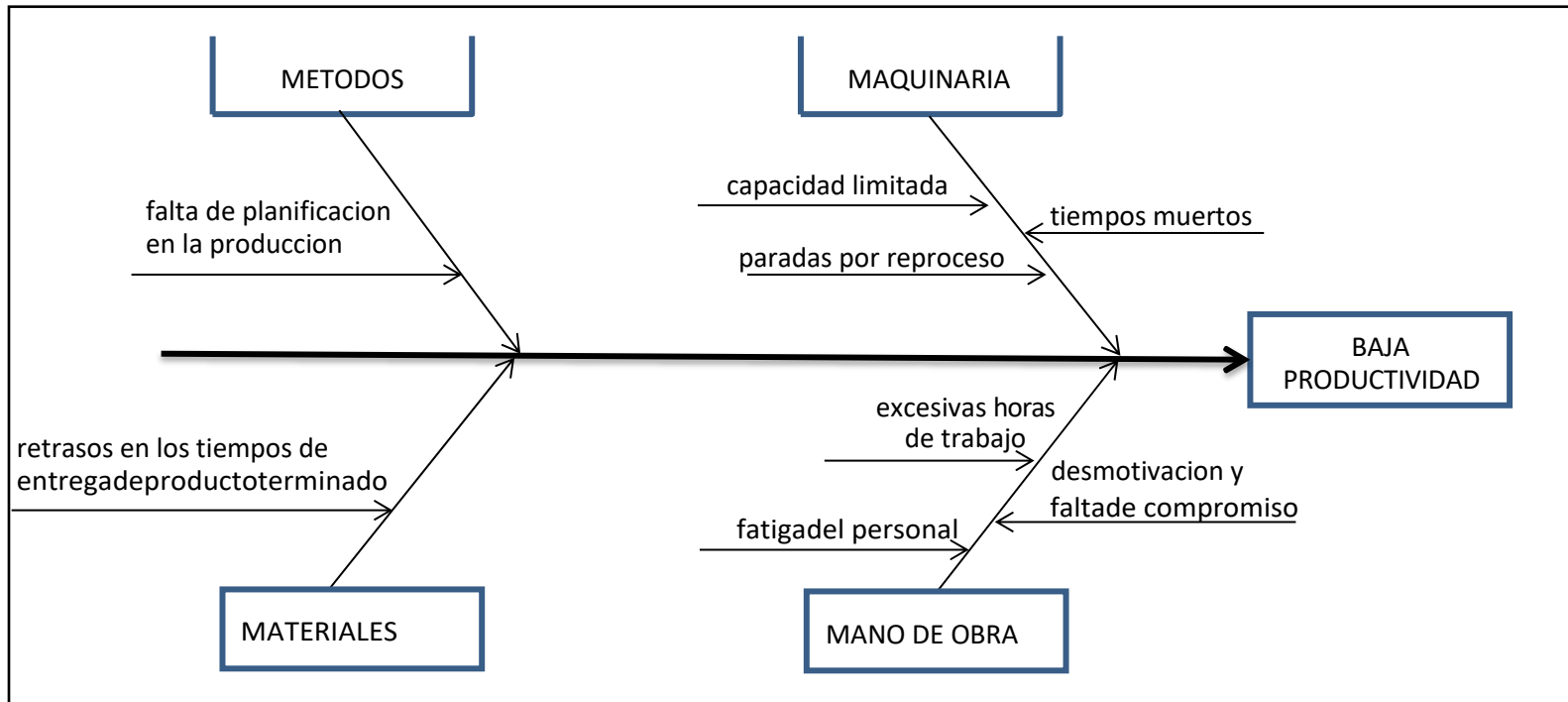


Figura 12. Diagrama de Ishikawa

El diagrama de Ishikawa nos ayudara a identificar las causas que están afectando en la productividad de la empresa.

### C) Diagrama de Pareto

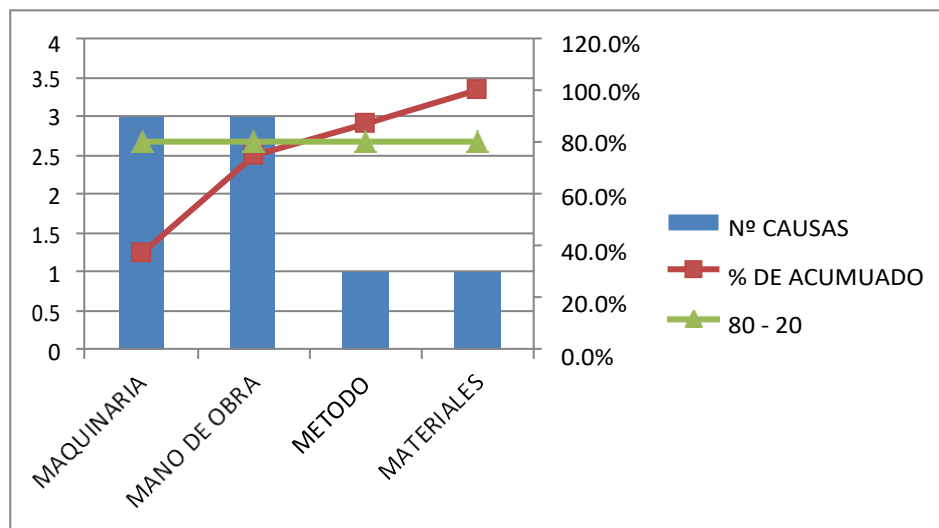
Se tomaron los resultados obtenidos en el diagrama de causa-efecto, se ordenaron en base a su prioridad y ponderación obtenida.

**Tabla 14.** Datos recolectados del diagrama de causa efecto

CATEGORIA	Nº DE CATEGORIA	Nº CAUSAS	% DE CAUSAS	% DE ACUMUADO
MAQUINARIA	II	3	37.5%	38%
MANO DE OBRA	IV	3	37.5%	75%
METODO	I	1	12.5%	88%
MATERIALES	III	1	12.5%	100%
<b>TOTAL</b>		<b>8</b>	<b>100.0</b>	

Fuente: elaboración propia

Después de obtener los resultados, se realizó el grafico de barras según las prioridades.



*Figura 13.* Diagrama de Pareto

### Análisis del diagrama de Pareto

Según el diagrama de Pareto se puede deducir que el 80% del porcentaje acumulado es causado por:

- La capacidad limitada de la planta.
- Paradas de producción por reprocesar los sub productos.
- Tiempos muertos en las demás áreas donde no se ejecuta el reproceso de subproductos.
- Excesivas horas de trabajo en los operadores de planta.

- e) Fatiga en el personal de planta.
- f) Desmotivación y falta de compromiso por parte de los operarios de planta.

### Identificación de los problemas causas y propuesta de solución

**Tabla 15.** *Plan de acción*

PROBLEMAS	CAUSAS	PROPUESTA DE SOLUCION
Aumento en el costo de producción	Pago de horas extras para cumplir con la meta de producción	Proponer la implementación una línea para ejecutar el reproceso
Falta de compromiso por parte de los operarios de planta	Excesivas horas de trabajo	
	Desmotivación en el personal	
	Fatiga	
No se está cumpliendo con la meta de producción establecida Demanda insatisfecha	Capacidad limitada de producción	
	Paradas de producción para reprocesar sub productos	
	Tiempos muertos en algunas áreas de la planta a causa del reproceso	

Fuente: elaboración propia

### Propuesta de solución

La propuesta de implementar una línea de reproceso beneficiara a los operadores de planta, a los clientes y a la empresa.

Los operadores de planta ya no tendrán que trabajar más del horario normal de trabajo y estarán menos fatigados.

La empresa disminuirá el costo de producción, aumentará su productividad y atenderá a más clientes.

Los clientes se verán beneficiados ya que serán atendidos en las fechas indicadas, y los clientes de la demanda insatisfecha también serán atendidos.

### 3.3. Mejora del proceso productivo de café mediante la propuesta de mejora continua

#### 3.3.1. Planear

##### 3.3.1.1. Proyección de demanda

A partir del análisis del comportamiento de la demanda de café en la empresa en los últimos 4 años, se puede destacar el aumento significativo de la demanda, siendo justificada por el gran momento del café peruano que está siendo actualmente solicitado en el mercado cafetalero del mundo.

A partir de este análisis, se proyectó la demanda utilizando el método de regresión lineal.

A continuación en la tabla N° 16 se muestra la proyección de la demanda del café de primera y del subproducto expresa en toneladas desde el año 2018 hasta el 2021.

**Tabla 16.** *Proyección de demanda*

AÑO		DEMANDA	
		CAFÉ PRIMERA	SUB PRODUCTOS
2012	1	22015	5080
2013	2	23600	5446
2014	3	23540	5432
2015	4	24200	5585
2016	5	24011	5541
2017	6	24250	5596
2018	7	24975	5763
2019	8	25320	5843
2020	9	25701	5931
2021	10	26081	6019

Fuente: elaboración propia

Para realizar la proyección de demanda del café de primera se utilizó la siguiente formula

Para realizar la proyección de demanda de los sub productos se utilizó la siguiente formula

En la figura anterior se grafica la tendencia creciente de la demanda del café de primera durante los últimos siete años.

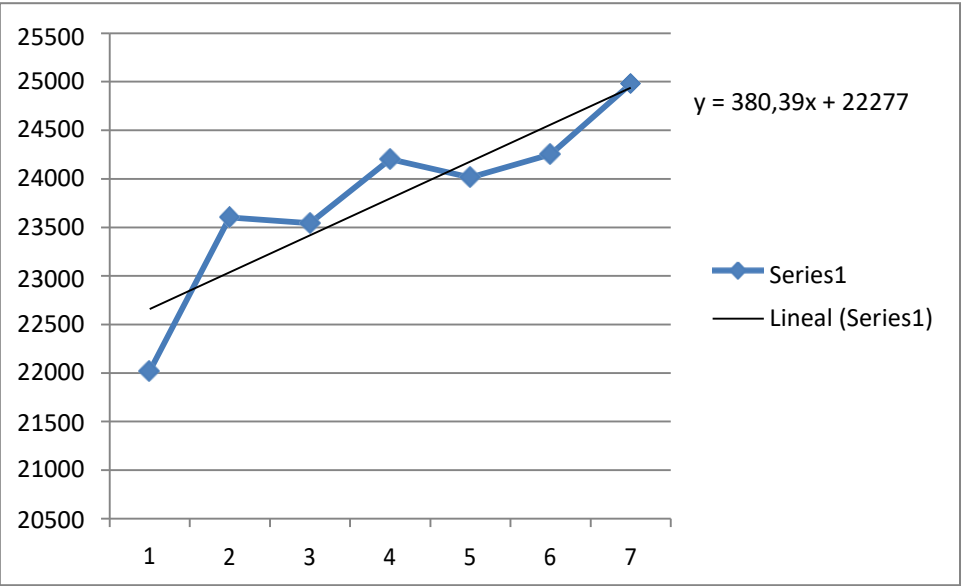


Figura 14. Tendencia de la demanda del café de primera

En la imagen anterior se grafica la tendencia creciente de la demanda de los sub productos del café durante los últimos siete años.

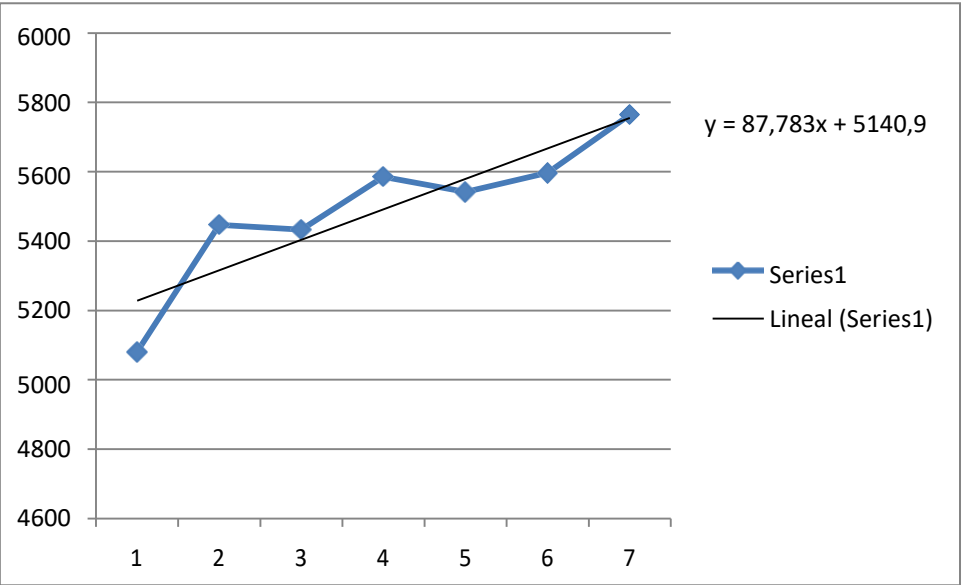


Figura 15. Tendencia de la demanda de los sub productos

### **Planeamiento de producción para el diseño de la nueva línea de reproceso de subproductos.**

Para realizar el cálculo de capacidad para la nueva línea, se tomó como dato principal la demanda proyectada de los sub productos en el año 2021 que es de 6019 Tn. También se toma como dato que la empresa trabaja 8 meses por año, 26 días por mes y 20 horas por día.

---

---

---

Luego de efectuar los cálculos para estimar la producción en horas de nuestra nueva línea de reproceso, se obtiene como resultado que la línea debe trabajar a una capacidad de 1.8 Tn por hora para cumplir con la demanda proyectada hasta el año 2021.

El diseño de nuestra nueva línea de reproceso será de 3 Tn por hora, debido a que estamos tomando en cuenta posibles mejoras futuras en el proceso.

### 3.3.1.2. Maquinaria requerida para el proceso de los sub productos

Cuatrecasas (2009) afirma que “el dimensionamiento de la planta comienza, en efecto, con la determinación de máquinas necesarias por puesto de trabajo, para abordar toda la producción programada” (p. 50).

**Tabla 17.** *Maquinaria requerida para el proyecto*

MAQUINARIA	CAPACIDAD (Tn)	Nº DE MAQUINAS
ZARANDA	3	1
GRAVIMETRICA	3	1
SELECCIONADORA POR COLOR	3	1
ELEVADOR DE CANGILONES	3	5
FAJA TRANSPORTADORA	3	1

Fuente: elaboración propia

Actualmente la empresa cuenta con maquinaria que ya ha sido depreciada y que se encuentra depositada en los almacenes debido a que fueron cambiadas por unas de mayor capacidad cuando se aplicaron mejoras en los procesos anteriormente. Esta maquinaria sirve para implementar nuestra mejora, solo necesita de mantenimiento de algunas piezas y luego puede seguir trabajando.

Esto beneficiara a la empresa ya que reduce los gastos en la propuesta de implementación.

#### **Seleccionadora por tamaño**

Para implementar la propuesta se pretende utilizar una maquina seleccionadora por tamaño que se encuentra en el almacén. Actualmente está maquina no se encuentra en funcionamiento debido a que fue remplazada anteriormente por una máquina de mayor capacidad. Está maquina necesita de un mantenimiento general y luego puede seguir trabajando.



*Figura 16. Zaranda seleccionadora por tamaño*

### **Seleccionadora por peso**

Para seleccionar el peso también se pretende utilizar una maquina gravimétrica que se encuentra en el almacén, solo necesita cambio de rodamientos.



*Figura 17. Maquina gravimétrica*



### **Electrónica seleccionadora por color**

Esta máquina es una de las más importantes debido a que tiene un mayor costo para adquirirla y que también la tenemos en almacén; solo necesita de mantenimiento y el cambio de algunas piezas electrónicas.



*Figura 18. Seleccionadora por color*

### **Elevador de cangilones**

El elevador de cangilones es un mecanismo que se emplea para el transporte vertical de granos. En este caso se necesita adquirir de 5 elevadores para conectar el proceso, que puede ser fabricado en el taller de la empresa.

### **Banda transportadora**

Una banda transportadora es una faja plana que se encarga de transportar el producto de forma continua. Es accionado por un motor y este se mueve entre dos tambores. Para esta implementación se necesita de 1 banda transportadora, que puede ser fabricado en el taller de la empresa.

### 3.3.1.4. Cronograma de actividades para la ejecución del proyecto

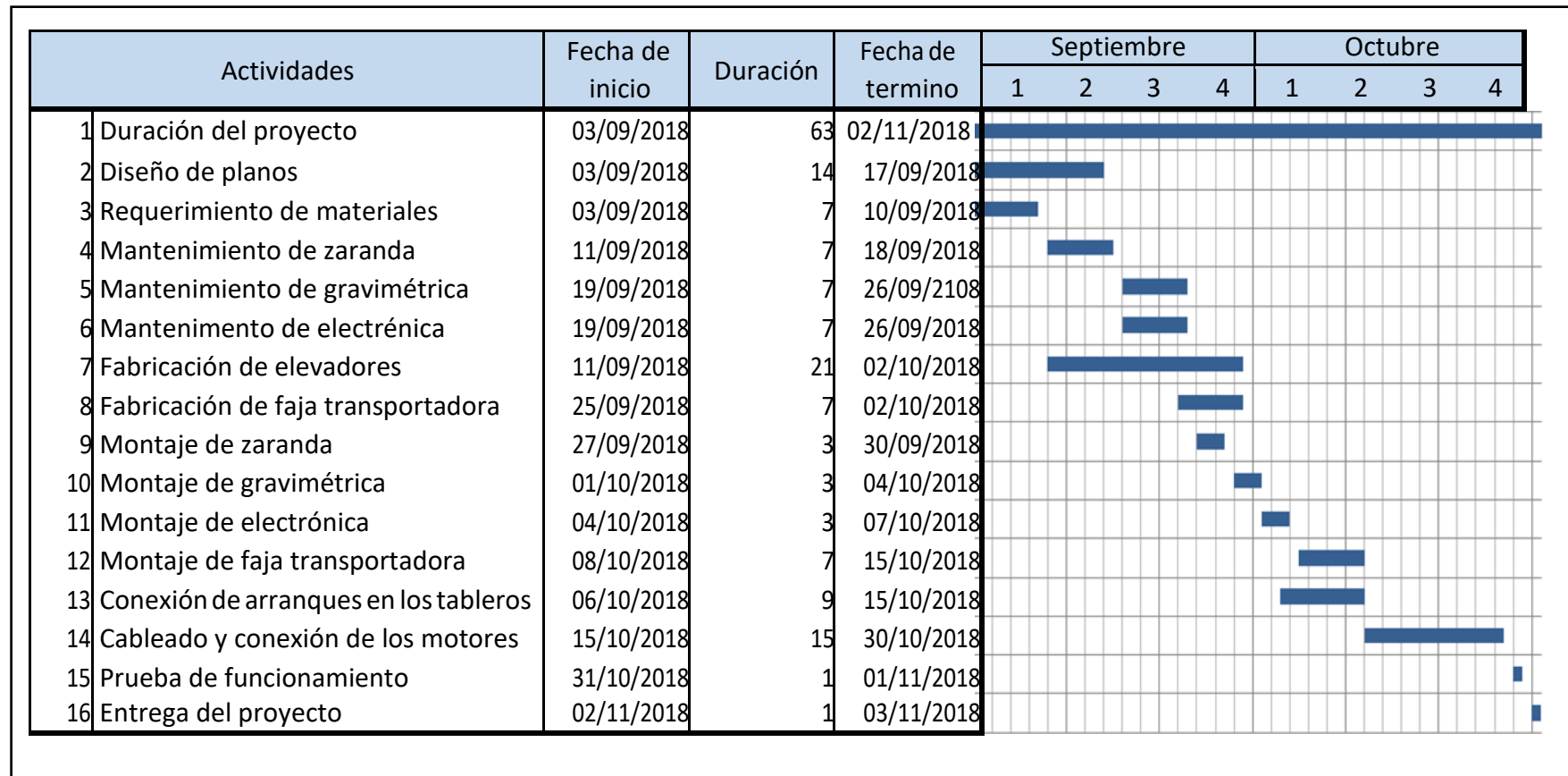


Figura 19. Cronograma de actividades

### 332 Hacer

#### 3.3.2.1. Dimensionamiento de las áreas

##### Método de Guercht

Cuatrecasas (2009), afirma que este “método evalúa a superficie necesaria para cada máquina y la planta de producción completa. Según el método de Guercht la superficie total vendrá de la suma de tres superficies parciales; superficie estática, superficie de gravitación, superficie de evolución” (p. 51).

**Tabla 18.** *Método de Guercht*

DESCRIPCION	ANCHO (a)	LARGO (l)	ALTURA (h)	CANTIDAD (m)	LADOS DE USO (N)
ZARANDA	2.00 m	3.00 m	2.00 m	1	2
GRAVIMETRICA	1.20 m	2.40 m	1.20 m	1	2
SELECCIONADORA POR COLOR	1.00 m	1.50 m	2.00 m	1	1
ELEVADOR DE CANGILONES	0.30 m	1.00 m	6.00 m	5	2
FAJA TRANSPORTADORA	1.00 m	13.00 m	1.00 m	1	1
TRABAJADORES				6	

Fuente: elaboración propia

Para realizar el cálculo del dimensionamiento de áreas primeramente calculamos el valor de “K” mediante la siguiente formula.

$$\frac{h_{EM}}{h_{EE}} = \frac{S_s}{h}$$

Dónde: K = Coeficiente de evolución.

$h_{EM}$  = Altura ponderada de elementos móviles.

$h_{EE}$  = Altura ponderada de elementos estáticos.

$S_s$  = Superficie estática.

$h$  = Altura de elementos móviles o estáticos.

n = Número de elementos móviles o estáticos.

r = Variedad de elementos móviles.

t = Variedad de elementos estáticos.

Para calcular “K” se identificó a los trabajadores como elementos móviles y a las maquinas como elementos estáticos.

r = Variedad de elementos móviles

t = Variedad de elementos estáticos

**Tabla 19.** Dimensionamiento de las áreas

DESCRIPCION	Superficie estática (Ss)	superficie gravitación (Sg)	Superficie evolución (Se)	Superficie total de equipo	cantidad (n)	Superficie total (St)
ZARANDA	6.00	6.00	6.00	18.00	1	18.00
GRAVIMETRICA	2.88	5.76	4.32	12.96	1	12.96
SELECCIONADORA POR COLOR	1.50	1.50	2.25	5.25	1	5.25
ELEVADOR	0.30	0.30	0.30	0.90	5	4.50
FAJA TRANSPORTADORA	13.00	13.00	13.00	39.00	1	39.00
TRABAJADORES	0.50				6	
						79.71

Fuente: elaboración propia

Según el método de Guercht el área necesaria para la implementación es de , para que las maquinas se encuentren bien distribuidas, incluyendo el espacio necesario para la operación de la maquinaria y los pasadizos para el transporte de los trabajadores.







### 3.3.2.2. Método de Muther

#### Tabla de relación de actividades

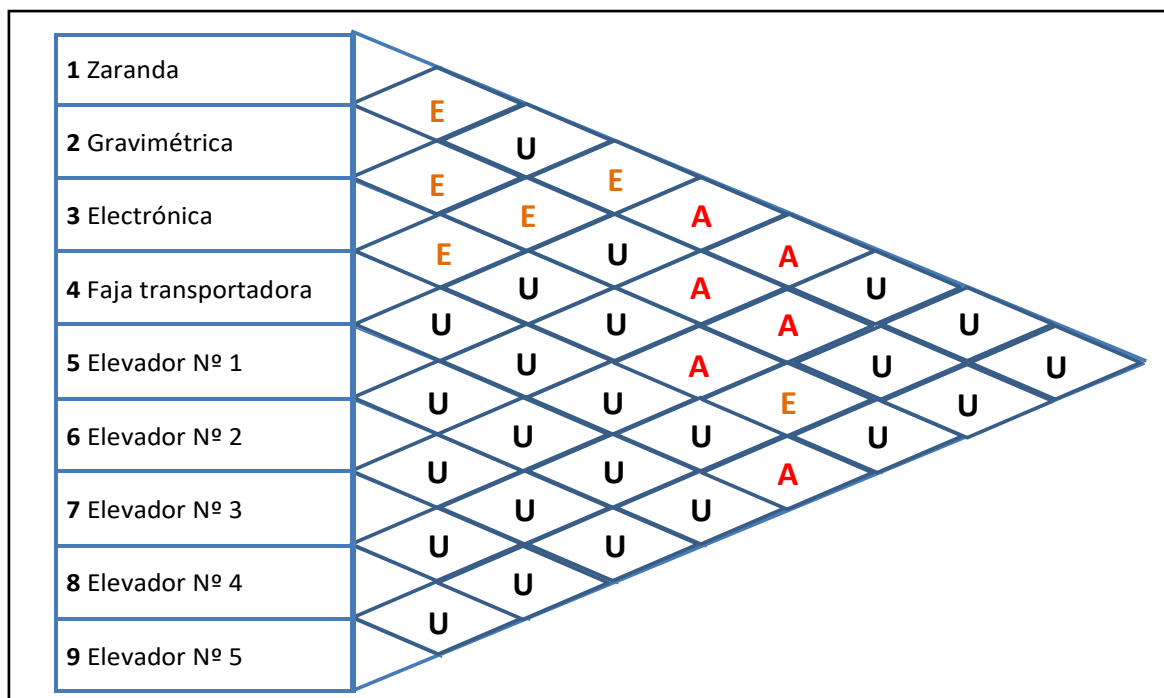
Díaz, Jarufe y Noriega (2007), “la tabla relacional es un cuadro organizado en diagonal, en el que aparecen las relaciones de cercanía y o proximidad entre cada actividad (entre cada función, entre cada sector) y todas las demás actividades”.

Leyenda de proximidad de áreas

**Tabla 20.** Leyenda de proximidad de áreas

Tipo de relación	Definición	color
<b>A</b>	<b>Absolutamente necesario</b>	
<b>E</b>	<b>Especialmente necesario</b>	
<b>I</b>	<b>Importante</b>	
<b>O</b>	<b>Poco importante</b>	
<b>U</b>	Sin importancia	
<b>X</b>	No deseable	

Fuente: elaboración propia



**Figura 20.** Relación de actividades

De acuerdo al diagrama de relación de actividades, tendremos los siguientes valores de proximidad.

**A:** (2,6) (3,7) (1,6) (2,7) (4,9) (5,1)

**E:** (1,2) (2,3) (3,4) (2,4) (1,4) (3,8)

**U:** (1,3) (2,5) (3,6) (2,8) (3,9) (5,6) (6,7) (7,8) (8,9) (3,5) (4,6) (5,7) (6,8) (7,9) (4,7) (5,8) (6,9) (4,8) (5,9) (1,8) (2,9) (1,9)

### Desarrollo del diagrama relacional de actividades

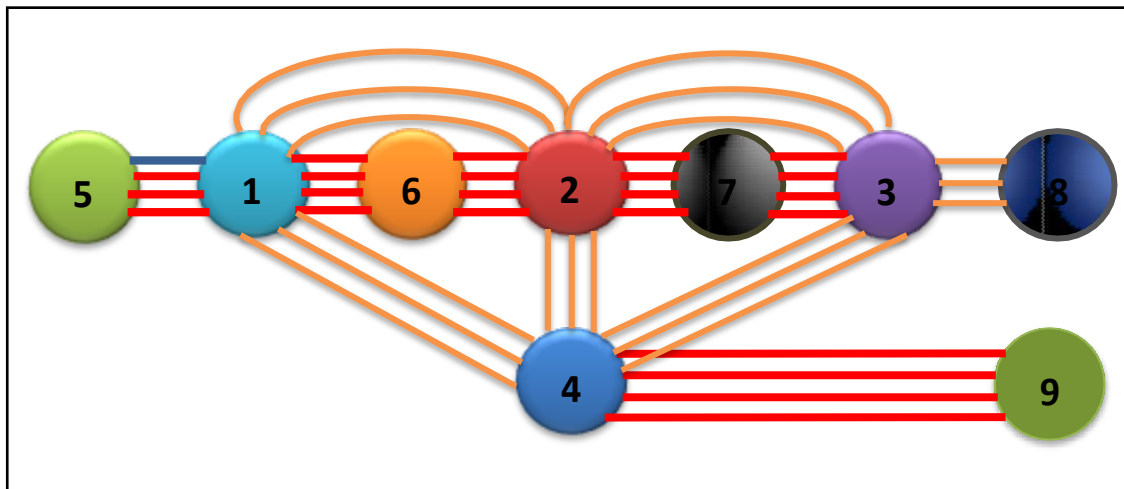


Figura 21. Diagrama de relación de actividades

## Distribucion del area de reproceso

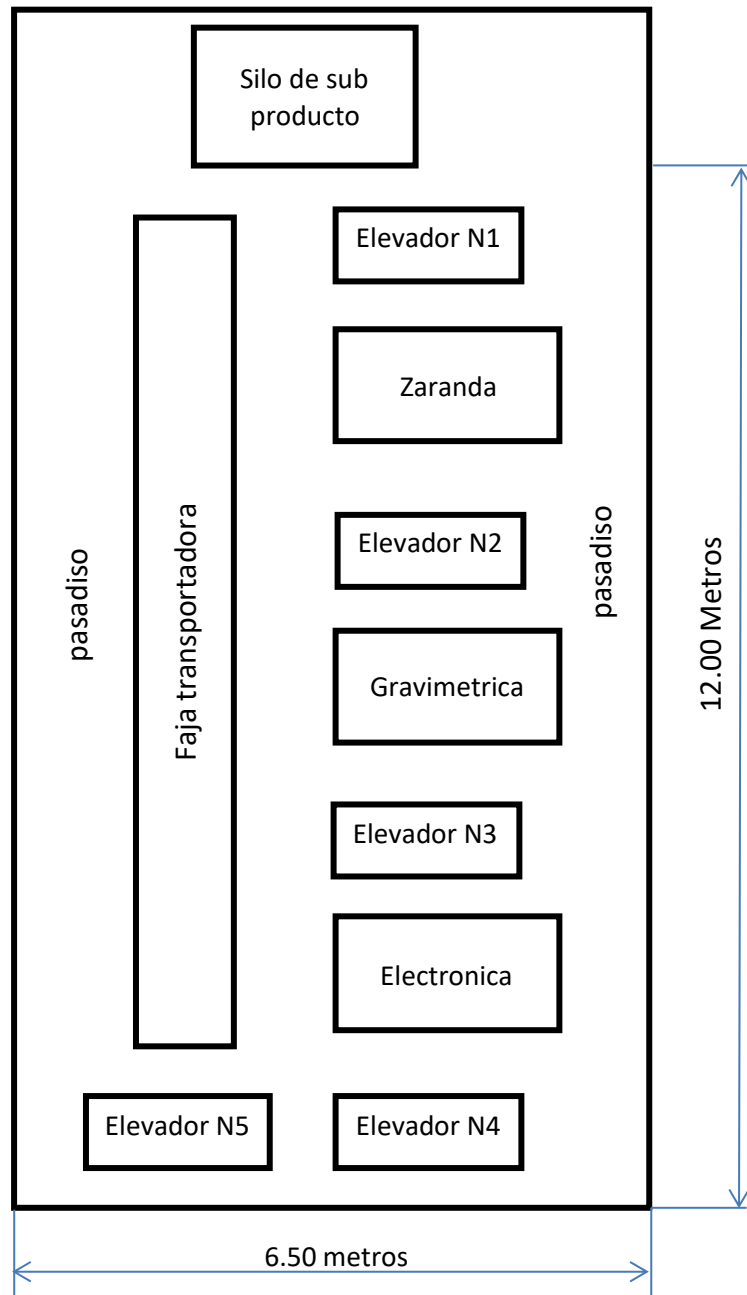


Figura 22. Distribución del area de reproceso

En la figura N° 22 se muestra como queda el la distribucion de las maquinas para ejecutar el reproceso. El total de area requerida para esta linea es de 80 m<sup>2</sup>, sin considerar lel silo de sub producto porque este ya se encuentra ubicado.

### 3.3.2.3. Costos de la implementación de la propuesta

#### Costo de maquinaria

**Tabla 21.** Costo de maquinaria

Costos de Maquinaria				
Maquinaria	Nº de maquinas	Descripción	Precio unitario S/.	Precio Total S/.
Zaranda	1	mantenimiento	3,200.00	3,200.00
Gravimétrica	1	mantenimiento	2,800.00	2,800.00
Electrónica	1	mantenimiento	5,000.00	5,000.00
Elevador de cangilones	5	fabricación	5,000.00	25,000.00
Faja transportadora	1	fabricación	12,000.00	12,000.00
<b>Costo total</b>				<b>S/ 48,000.00</b>

Fuente: elaboración propia

En la tabla anterior N° 21 se detalla el costo del mantenimiento y el de la fabricación de las máquinas que se van a emplear en la nueva línea propuesta. Teniendo como resultado un costo de S/ 48,000.00 por la adquisición de la maquinaria.

#### Costo de materiales

**Tabla 22.** Costo de materiales

Costos de materiales				
Materiales	Cantidad	Precio unitario S/.	Precio Total S/.	Detalles
Planchas de metal	10 unds	130.00	1,300.00	Fabricación de tuberías
Soldadura 6011	25 kg	13.20	350.00	Fabricación de tuberías
Pernos de anclaje	16 unds	5.00	80.00	Anclaje de maquinas
Pernos de expansión	50 unds	0.50	25.00	Anclaje de maquinas
Cable eléctrico	6 rollos	80.00	480.00	Electrificación
Cable trifásico vulcanizado	2 rollo	300.00	600.00	Electrificación
Interruptor general	2 und	480.00	960.00	Electrificación
Interruptor termomagnéticos	12 unds	35.00	420.00	Electrificación
Contactores termomagnéticos	16 unds	120.00	1,920.00	Electrificación
tablero eléctrico	3 und	80.00	240.00	Electrificación
Lámparas y pulsadores	36 unds	8.00	288.00	Electrificación
Fluorescentes led	5 unds	25.00	125.00	Electrificación
Pintura	10 unds	65.00	650.00	Pintado de estructuras
<b>Costo total</b>			<b>S/ 7,438.00</b>	

Fuente: elaboración propia



En la tabla anterior N° 22 se detalla el costo de los materiales que se van a utilizar para el anclaje de la maquinaria, electrificación de cada máquina e iluminación de la nueva línea propuesta. Obteniendo un costo total de S/ 7438.00 en materiales.

### Costo de Mano de Obra

**Tabla 23.** Costo de mano de obra para implementación del proyecto

Costo de mano de obra			
Detalle	Numero de maquinas	Precio unitario S/.	Precio Total S/.
Montaje de zaranda	1	1,500.00	1,500.00
Montaje de mesa gravimétrica	1	1,500.00	1,500.00
Montaje de maquina electrónica	1	2,000.00	2,000.00
Montaje de elevadores	5	1,000.00	5,000.00
Montaje de faja transportadora	1	2,000.00	2,000.00
Electrificación		6,000.00	6,000.00
Diseño de planos			6,000.00
<b>costo total</b>			<b>S/ 24,000.00</b>

Fuente: elaboración propia

En la tabla anterior N° 23 se detalla el costo de mano de obra para la implementación de la nueva línea propuesta. Teniendo como resultado un costo de S/ 24,000.00 en mano de obra.

### Costo total de implementación de la propuesta

**Tabla 24.** Costo de implementación

COSTO TOTAL	
Costo de maquinaria	48,000.00
Costo de materiales	7,438.00
Costo de mano de obra	24,000.00
Imprevistos	5,000.00
<b>TOTAL</b>	<b>S/ 84,438.00</b>

Fuente: elaboración propia

Se concluye que el costo total para la implementación de la nueva línea de reproceso es de S/ 84,438.00.

### 3.3.2.4. Diagrama de operaciones de procesos

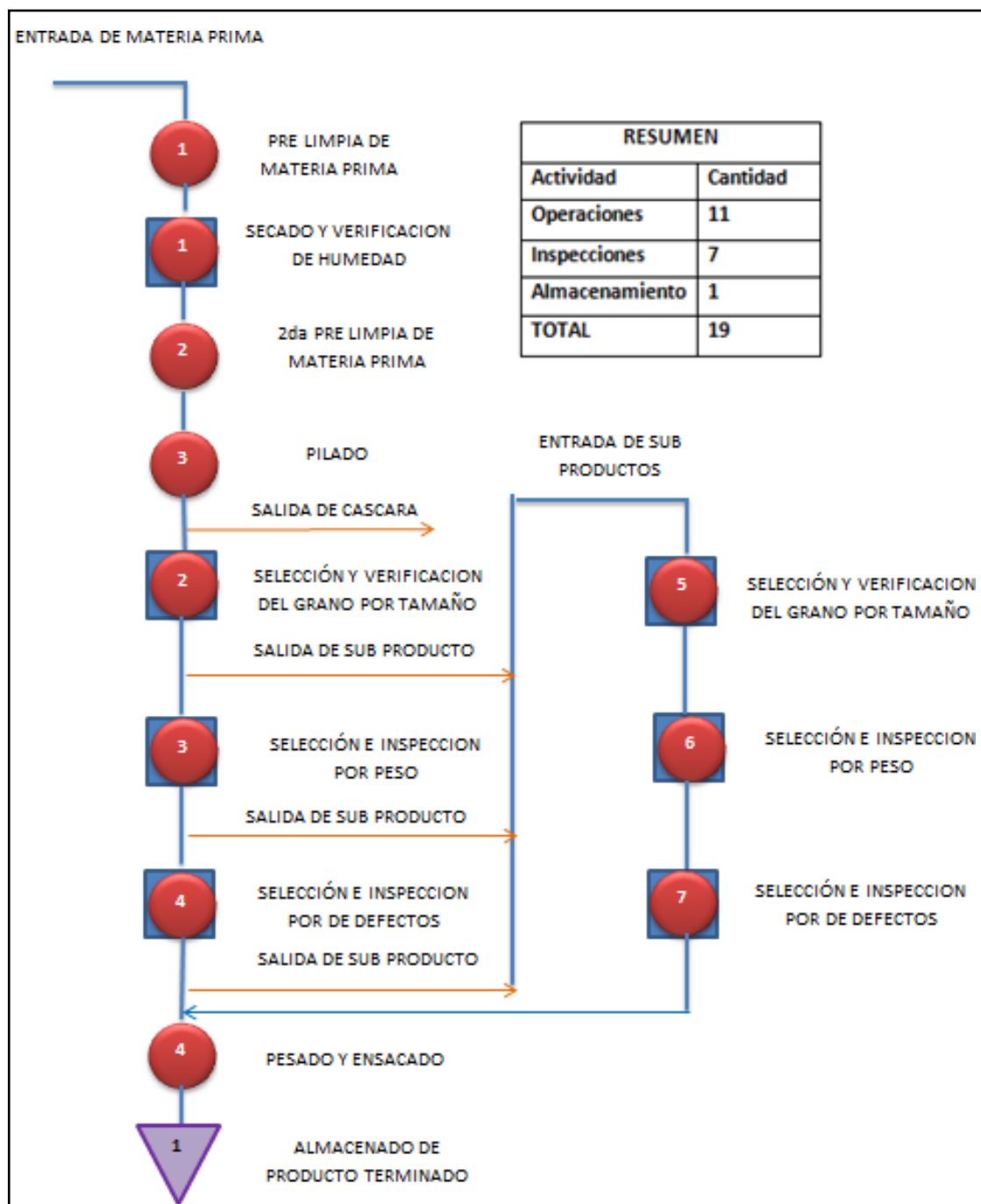


Figura 23. Nuevo diagrama de operaciones

### 3.3.2.5. Diagrama de flujo mejorado

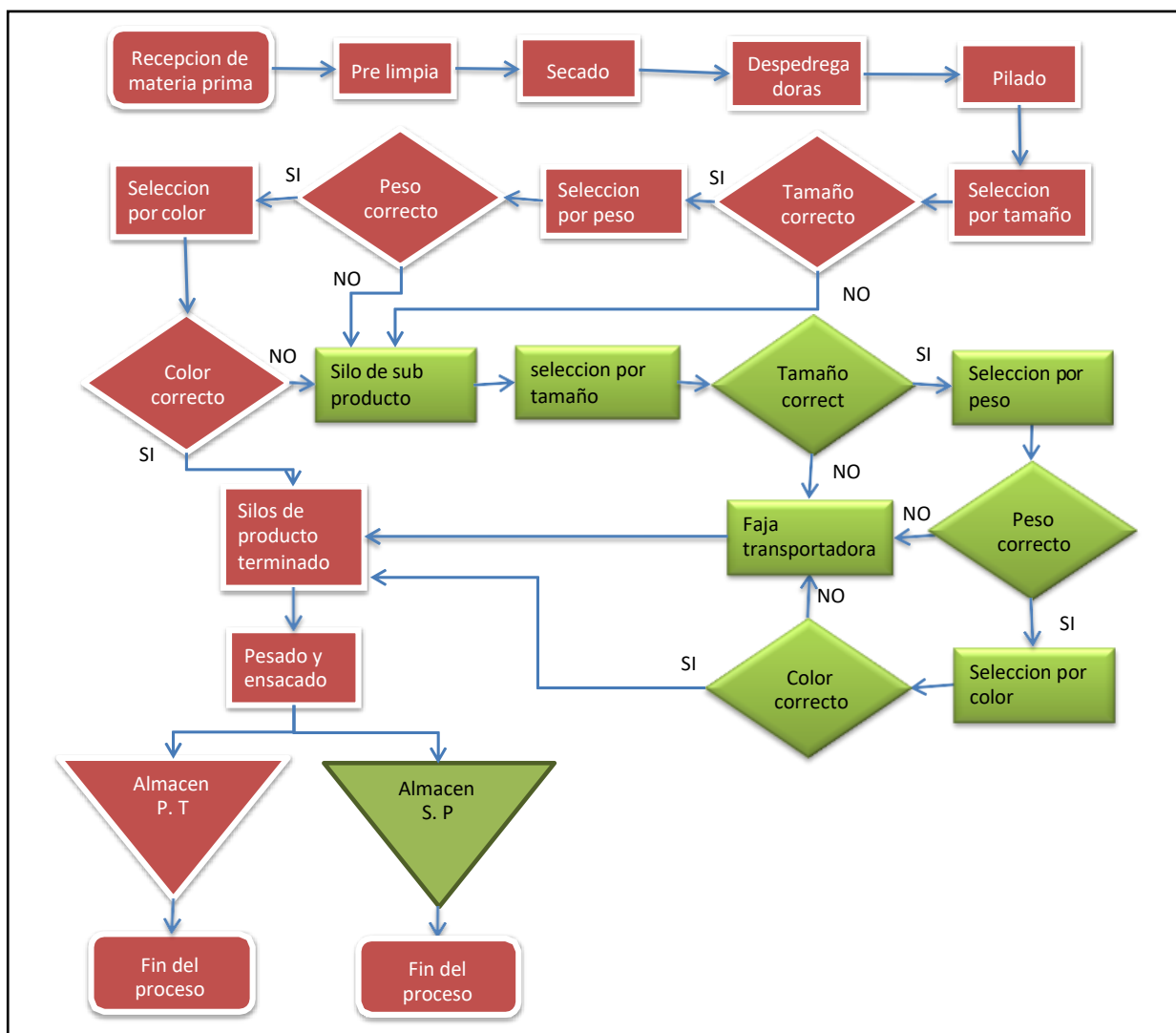
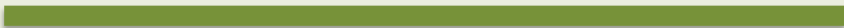



Figura 24. Diagrama de flujo con la mejora

En el diagrama de flujo se detalla como trabajara la planta con la mejora. Los símbolos de color verde representan la línea de reproceso que se pretende implementar.

### 3.3.2.6 Nuevo Diagrama de Gantt

**Tabla 25.** *Nuevo diagrama de Gantt*

ACTIVIDADES	MESES																				TOTALDE
	ABRIL		MAYO		JUNIO		JULIO		AGOSTO		SEPT		AGOSTO		OCT		NOV		PRODUCTO		
	SEMANAS																				TERMINADO
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	EN TONELADAS
PROCESO DE PRODUCTO DE PRIMERA																					27040
REPROCESO DE SUB PRODUCTOS																					6240
TOTAL																					33280

Fuente: elaboración propia

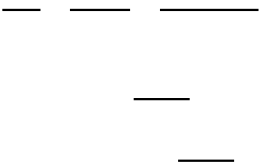
Con la propuesta de la nueva línea de reproceso, la producción durante el año de los productos terminados de primera y los sub productos serán de forma continua tal y como se muestra en el nuevo diagrama de Gantt.

333. Verificar

3.3.3.1. Nuevos indicadores de producción y productividad de café de primera

Producción mensual de café de primera

Para calcular la producción mensual se tiene en cuenta que la planta trabaja 20 horas diarias y 26 días al mes.



Respecto al producto terminado de café de primera se obtiene una producción de 3380 Tn por mes.

Costos de producción

Tabla 26. Nuevo costo de producción

Lote en toneladas		3380
Descripción	Costo unitario S/.	Monto Total (S/.)
Materiales e insumos	6,257.37	21,149,925.93
Mano de obra directa	11.15	37,700.00
Gastos indirectos de fabricación	28.02	94,709.33
<b>COSTO DE PRODUCCIÓN</b>	<b>6,296.55</b>	<b>21,282,335.26</b>
Gastos Generales		1,500.00
Gastos Administrativos		2,500.00
Gastos de Ventas		4,500.00
Gastos Financieros		-
<b>COSTO DE VENTA</b>	<b>-</b>	<b>8,500.00</b>
<b>COSTO TOTAL POR LOTE</b>		<b>21,290,835.26</b>
COSTO UNITARIO DE PRODUCCION		6,296.55
COSTO UNITARIO DE VENTA		2.51
<b>COSTO TOTAL POR TONELADA</b>		<b>6,299.06</b>
MARGEN DE UTILIDAD		732.44
<b>PRECIO DE VENTA</b>	<b>S/</b>	<b>7,031.50</b>

Fuente: elaboración propia

En la tabla N° 26 se detalla el nuevo costo de producción mensual de productos de primera. Cabe resaltar que con la mejora se ha reducido el costo de producción de s/.6301.50 a s/.6299.06 a consecuencia de la eliminación del costo de horas extras.

### **Indicadores de productividad del producto de primera.**

#### **Productividad total**

Para calcular la productividad total de producto de primera se consideró la nueva producción mensual de café de primera que es de 3380 Tn por mes, el precio de venta de producto terminado de S/ 7031.5 la Tn y el costo total de producción mensual es de S/ 21290835.26.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Según el cálculo de productividad total se puede concluir que por S/ 1.00 invertido se obtiene S/ 0.12 de ganancia.

#### **Productividad de mano de obra**

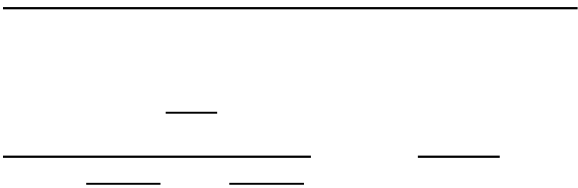
#### **Productividad en relación a números de operarios al mes**

\_\_\_\_\_

La productividad en relación a números de operarios muestra como resultado que por cada operario se procesa 112.6 Tn de producto terminado de primera al mes. Cabe resaltar que ha aumentado la productividad en relación de número de

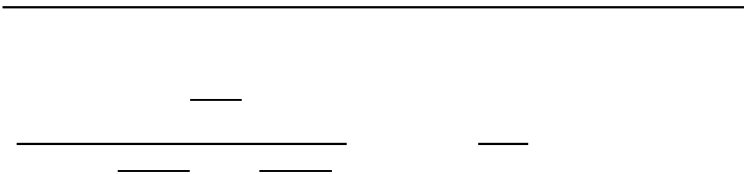
operarios debido a que se ha disminuido el tiempo muerto que existía en el proceso.

**Productividad en relación a horas hombre al mes**



La productividad en relación a horas hombre muestra como resultado que por cada hora hombre se produce 0.44 Tn de producto terminado. En cuanto al total de horas extras al mes ya no se considera porque con la propuesta se eliminó las horas extras.

**Productividad en relación a costo de mano de obra**



La productividad en relación al costo de mano de obra muestra como resultado que por S/ 1.00 invertido en mano de obra se produce 0.089 Tn de producto terminado.

En cuanto a costo total de horas extras mes ya no se considera porque con la propuesta se eliminó el costo de horas extras.

### 3.3.3.2. Nuevos indicadores de producción y productividad de los subproductos

#### Producción mensual de sub productos

Los sub productos se procesaran en la nueva línea diseñada que tiene una capacidad de hasta 3 Tn/h. Para determinar la producción mensual de sub productos se toma en cuenta que la nueva línea trabajara con el 15 % de la materia prima procesada durante el mes.

Después de ejecutar el cálculo se puede determinar que se producirá 780 Tn/mes de sub productos.

#### Costo de producción de sub productos

**Tabla 27.** Nuevo costo de producción de los sub productos

Lote en toneladas		780
Descripción	Costo unitario S/.	Monto Total (S/.)
Materiales e insumos	6,257.40	4,880,775.58
Mano de obra directa	12.57	9,802.00
Gastos indirectos de fabricación	29.42	22,945.87
<b>COSTO DE PRODUCCIÓN</b>	<b>6,299.39</b>	<b>4,913,523.44</b>
Gastos Generales		500.00
Gastos Administrativos		700.00
Gastos de Ventas		1,200.00
Gastos Financieros		
<b>COSTO DE VENTA</b>	<b>S/ -</b>	<b>2,400.00</b>
<b>COSTO TOTAL POR LOTE</b>		<b>4,915,923.44</b>
COSTO UNITARIO DE PRODUCCION		6,299.39
COSTO UNITARIO DE VENTA		3.08
<b>COSTO TOTAL POR TONELADA</b>		<b>6,302.47</b>
MARGEN DE UTILIDAD		506.16
<b>PRECIO DE VENTA</b>		<b>S/ 6,808.63</b>

Fuente: elaboración propia

En la tabla N° 27 se detalla el nuevo costo de producción mensual de sub productos. Cabe resaltar que con la mejora se ha reducido el costo de producción



de s/.6308.62 a s/.6302.47 a consecuencia de la eliminación del costo de horas extras y costo de transporte de almacén a la planta del sub producto.

### **Productividad total**

Para efectuar el cálculo de producción mensual de sub productos se consideró el precio de venta de los sub productos a S/ 6858.62 la tonelada.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Del cálculo anterior se puede deducir que por S/ 1.00 invertido se gana S/ 0.08.

### **Productividad de mano de obra**

#### **Productividad en relación a números de operarios al mes**

\_\_\_\_\_

La productividad en relación a N ° de operarios muestra como resultado que por cada operario se procesa 130 Tn de subproducto terminado al mes. Cabe resaltar que ha aumentado la productividad en relación a números de operarios debido a que en la nueva línea solo se necesita de 6 operarios por día.

#### **Productividad en relación a horas hombre al mes**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

La productividad en relación a horas hombre muestra como resultado que por cada hora hombre se produce 0.5 Tn de subproducto terminado.

Para efectuar este cálculo de productividad de hora hombre se tomó en cuenta que se trabaja 26 días al mes, 6 operadores y cada operador trabaja 10 horas diarias.

La productividad en relación de horas hombre ha aumentado debido a que se ha reducido las horas extras.

#### **Productividad en relación a costo de mano de obra**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

La productividad en relación al costo de mano de obra muestra como resultado que por s/.1.00 invertido en mano de obra se produce 0.086 Tn de producto terminado.

Para efectuar este cálculo se tomó en cuenta 1560 horas hombre al mes por s/.5.8 la hora hombre. Con la propuesta se eliminó el costo de horas hombre.

**Capacidad de planta y eficiencia de producción**

**Capacidad diseñada**

La capacidad diseñada de la planta es la capacidad máxima teórica, que se puede obtener en términos ideales.

La planta en la actualidad está diseñada para producir hasta 4600 toneladas por mes.

**Capacidad real**

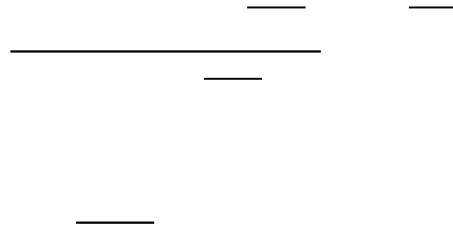
**Capacidad utilizada**

La capacidad real de la planta ha aumentado de 3840 a 4160 toneladas por mes.

**Capacidad ociosa**

Según el cálculo efectuado se puede deducir que la capacidad ociosa ha reducido de 560 a 240 Tn por mes.

**Eficiencia de producción**



El cálculo de eficiencia de producción demuestra que la planta está trabajando a un 94 % de su capacidad real.

### 3.3.3.3. Comparación de indicadores actuales y propuestos

**Tabla 28.** Comparación de indicadores

INDICADORES	ACTUAL		PROPUESTO	
	Producto de primera	Sub productos	Producto de primera	Sub productos
Producción	3120 Tn	720 Tn	3380 Tn	780 tn
Productividad Total	1.11	1.07	1.12	1.08
Productividad numero de operarios	104	_____	112.6	_____
Productividad hora hombre	0.43	0.38	0.44	0.50
Productividad costo hora hombre	0.074	0.064	0.89	0.086
Capacidad utilizada	3840		4160	
Capacidad osiosa	_____		_____	
Eficiencia de producción	87%		94%	
Costo de producción por tonelada	S/ 6,301.50	S/ 6,308.62	S/ 6,299.06	S/ 6,302.47

Fuente: elaboración propia

### 334. Actuar

En etapa, se toman acciones para mejorar el desempeño del proceso, se corrigen posibles desviaciones, se estandarizan los cambios efectuados y se definen los grupos de trabajo para monitorear la mejora antes implementada.

Para esta etapa se estableció un programa que permitirá mejorar continuamente el desempeño de los procesos.

#### Programa de sugerencias

El programa de sugerencias pretende promover y fomentar la participación del personal en el mejoramiento del area de producción. También se mostrara el apoyo necesario para que se lleguen a realizar las buenas ideas.

A continuación se muestra que incluye el programa de sugerencias.

## **A) Organización**

Se establecerá un comité de sugerencias que estará conformado por: Ing. de producción, supervisor de producción y el jefe de mantenimiento. Ellos serán los encargados de evaluar las sugerencias recibidas y determinar si es factible.

## **B) Objetivos**

El objetivo general del programa de sugerencias es hacer una empresa altamente competitiva aprovechando el conocimiento y la implicación de sus empleados.

Como objetivos específicos se tiene:

- a) Estimular el desarrollo de las actividades creativas para detectar problemas y mejorarlos.
- b) Obtener beneficios económicos para la empresa como para el trabajador a través de la reducción de costos.

## **C) Definición de sugerencias**

Las sugerencias deben estar compuestas por ideas creativas que se enfoquen en mejorar la situación actual de la empresa y que conlleven a tener una ventaja económica para la empresa. Pueden estar compuesta por:

- a) Mejora de distribución de planta.
- b) Reducción de tiempos de ciclo.
- c) Incremento de productividad.
- d) Mantenimiento preventivo.
- e) Reducción de inventarios en almacén
- f) Ahorro de energía.
- g) Calidad.
- h) Reducción de desplazamientos.
- i) Entre otros.

Deben restringirse las siguientes sugerencias

- a) Las que están compuestas por reclamos o críticas.
- b) Las que presentan problemas sin posibles soluciones.

## **D) Proceso de evaluación de sugerencias**

Se evaluara según e impacto económico que genere a la empresa.

- a) Se seleccionara un indicador que será afectado con la ejecución de sugerencia
- b) Se tomaran los datos antes y después de la ejecución
- c) Se determinara el ahorro que se genera con la sugerencia.

#### **E) Reconocimiento**

Se le otorgara una bonificación al empleado que haya presentado una mejor sugerencia de mejora para la empresa.

Si la sugerencia es presentada en forma grupal se repartirá a bonificación en partes iguales a todos os integrantes.

#### **F) Diseño de la hoja de sugerencias**

A continuación se muestra el formato de la hora de sugerencias que será implementado en la empresa.

HOJA DE SUGERENCIAS	
NOMBRE DEL REDACTOR	
AREA	
FECHA	
TITULO DE LA SUGERENCIA	
DESCRIPCION DE LA SITUACION ACTUAL	DESCRIPCION DE LA IDEA O SOLUCION
AREA IMPLICADA	

### 3.3. Evaluación económica y financiera del proyecto

#### 3.3.1. Presupuesto de ventas

La presente tabla N°29 muestra la proyección de demanda del café de primera y de los sub productos hasta el año 2021. Para realizar la estimación de las ventas se tomaron los resultados de la proyección de la demanda mostrado en la tabla anterior N° 16 que fue calculada mediante el método de regresión lineal.

**Tabla 29.** *Demanda proyectada*

DEMANDA PROYECTADA			
PERIODO	Año 1	Año 2	Año 3
Café de primera	25320	25701	26081
Sub producto	5843	5931	6019

Fuente: elaboración propia

Respecto a la proyección de la demanda. Se puede observar que con la capacidad actual de la planta que es de 24960 para el producto de primera y 5760 para los sub productos, no se podría cubrir la demanda proyectada de los tres años siguientes. Mientras que con la mejora nuestra capacidad de planta aumentaría hasta 27040 para el producto de primera y 6240 para los sub productos, cubriendo en su totalidad la demanda de los años siguientes proyectados.



Para realizar la evaluación económica y financiera de la propuesta de mejora, es necesario calcular cual es el ingreso por incremento de producción.

**Tabla 30.** *Incremento de producción con la mejora*

<b>INCREMENTO DE PRODUCCION DE CAFÉ DE PRIMERA</b>			
<b>PERIODO</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>
Demanda proyectada	25320	25701	26081
Producción actual sin mejora	24960	24960	24960
Incremento de producción en (Tn)	<b>360</b>	<b>741</b>	<b>1121</b>

Fuente: elaboración propia

En la tabla N° 30 se muestra el incremento de producción del café de primera en un horizonte de 3 años.

**Tabla 31.** *Incremento de producción de los sub productos*

<b>INCREMENTO DE PRODUCCION DE LOS SUB PRODUCTOS</b>			
<b>PERIODO</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>
Demanda proyectada	5843	5931	6019
Producción actual sin mejora	5760	5760	5760
Incremento de producción en (Tn)	<b>83</b>	<b>171</b>	<b>259</b>

Fuente: elaboración propia

En la tabla N° 31 se muestra el incremento de producción de los sub productos en un horizonte de 3 años.

## Proyección de ventas por incremento de producción

**Tabla 32.** *Proyección de ventas*

PROYECCION DE VENTAS POR INCREMENTO DE PRODUCCION			
PERIODO	Año 1	Año 2	Año 3
Café de primera	360	741	1121
Precio unitario (s/.)	7,031.00	7,031.00	7,031.00
Ventas de café de primera (s/.)	2,531,160.00	5,209,971.00	7,881,751.00
Sub producto	83	171	259
Precio unitario (s/.)	6,808.00	6,808.00	6,808.00
Ventas de sub productos (s/.)	565,064.00	1,164,168.00	1,763,272.00
<b>TOTAL DE VENTAS ANUALES (soles)</b>	<b>3,096,224.00</b>	<b>6,374,139.00</b>	<b>9,645,023.00</b>

Fuente: elaboración propia

En la tabla N° 32 se muestra el ingreso de las ventas en un horizonte de 3 años por incremento de producción.

### 3.3.2. Presupuestos de costos

#### Costos de producción

Para realizar la estimación de los costos de producción, se ha tomado el incremento de producción con la mejora de los siguientes 3 años.

**Tabla 33.** *Proyección de costos de producción*

PROYECCION DE LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN			
PERIODO	Año 1	Año 2	Año 3
Café de primera	360	741	1121
Costo de producción unitario (s/.)	6,299.06	6,299.06	6,299.06
Costo de producción de café de primera (s/.)	2,267,661.60	4,667,603.46	7,061,246.26
Sub producto	83	171	259
Costo de producción unitario (s/.)	6,302.47	6,302.47	6,302.47
Costo de producción de los sub productos (S/.)	523,105.01	1,077,722.37	1,632,339.73
<b>TOTAL DE COSTO DE PRODUCCIÓN (soles)</b>	<b>2,790,766.61</b>	<b>5,745,325.83</b>	<b>8,693,585.99</b>

Fuente: elaboración propia

#### Gastos generales

En la tabla N° 34 se ha estimado gastos generales por incremento de producción

**Tabla 34.** *Gastos generales*

DESCRIPCION	Costo (s/.)	Gastos mensuales por operación	Costos de operación		
			Año 1	Año 2	Año 3
Gastos generales					
Servicio de internet	25.00				
Servicio de luz	30.00	85.00	680.00	686.80	693.67
Servicio de telefonía	30.00				
Gastos administrativos					
Útiles de oficina	20.00				
Mantenimiento de equipos	50.00	85.00	680.00	686.80	693.67
Artículos de limpieza	15.00				
Gastos de ventas					
Publicidad	20.00	20.00	160.00	168.00	176.40
Gastos de exportación					

Exportación	5,500.00	5,500.00	44,000.00	86,650.00	104,400.00
-------------	----------	----------	-----------	-----------	------------

Fuente: elaboración propia

### Depreciación de la maquinaria del proyecto

En la tabla N° 35 se muestra el costo de la depreciación de la maquinaria que se va emplear en la mejora. Para la maquinaria que se va a reutilizar se le ha considerado 5 años de vida útil, y para la maquinaria nueva que se va a fabricar se consideró 10 años de vida útil. También se consideró el valor residual ya que el proyecto se estimó en un horizonte de 3 años.

**Tabla 35.** Depreciación de maquinaria

Depreciación	Monto (S/.)	Vida útil (Años)	Depreciación %	Depreciación anual (S/.)	Valor residual (S/.)
Zaranda	3,200.00	5	20%	640.00	1,280.00
Gravimétrica	2,800.00	5	20%	560.00	1,120.00
Electrónica	5,000.00	5	20%	1,000.00	2,000.00
Elevadores	25,000.00	10	10%	2,500.00	5,000.00
Faja transportadora	12,000.00	10	10%	1,200.00	2,400.00
<b>Total de depreciación por año (soles)</b>				<b>5,900.00</b>	<b>11,800.00</b>

Fuente: elaboración propia

### 3.3.3. Inversión total

La inversión total del proyecto está compuesta por inversión tangible, inversión intangible y el capital de trabajo.

En la inversión tangible se tomó los costos de la maquinaria que se va implementar en la mejora y el costo de las estructuras donde van a ir ubicadas las máquinas.

La inversión intangible contiene los costos que no pueden ser apreciados como los costos de la mano de obra y gastos de organización.

El capital de trabajo contiene un costo más elevado debido a que con el incremento de producción se necesita de una mayor compra de materia prima y el pago de salario de los nuevos empleados en el primer mes.

En la tabla N° 36 se detalla los costos de la inversión total.

**Tabla 36.** *Inversión inicial*

INVERSIONES	Rubros	Inversión desagregada	Inversiones parciales (S/.)	Total de inversiones (S/)
Inversión fija	Inversión Tangible	Terreno	-	55,438.00
		Maquinaria y equipamiento	48,000.00	
		Infraestructura industrial	7,438.00	
	Inversión Intangible	Gastos de organización	1,200.00	30,200.00
		Gastos de construcción	24,000.00	
		Imprevistos	5,000.00	
Capital de trabajo	Capital de trabajo	Gastos de materia prima	500,000.00	510,000.00
		Pago de sueldos	10,000.00	
INVERSION TOTAL (soles)				595,638.00

Fuente: elaboración propia

## Financiamiento de proyecto de mejora

La tabla N° 37 se detalla el porcentaje del capital que otorgara la empresa para realizar la mejora y el porcentaje de capital que se necesita hacer préstamo al banco para poder llevar a cabo este proyecto.

**Tabla 37.** *Financiamiento del proyecto*

Financiamiento	Monto (Nuevos Soles)	Porcentaje
Capital socios	195,638.00	33%
Banco	400,000.00	67%
Otros		0%
<b>Total (Nuevos Soles)</b>	<b>595,638.00</b>	<b>100%</b>

Fuente: elaboración propia

## Cronograma de pago por préstamo

**Tabla 38.** *Tasa de interés*

<u>Tasa Mensual</u>	<u>0.80%</u>
<u>Meses</u>	<u>24</u>
<u>Préstamo</u>	<u>400,000.00</u>

Fuente: elaboración propia

**Tabla 39.** *Cronograma de pago*

Meses	Saldo Inicial (Nuevos Soles)	Intereses (Nuevos Soles)	Amortización (Nuevos Soles)	Cuota Anual (Nuevos Soles)	Saldo Final (Nuevos Soles)
1	400,000.00	3,200.00	15,184.21	18,384.21	384,815.79
2	384,815.79	3,078.53	15,305.68	18,384.21	369,510.11
3	369,510.11	2,956.08	15,428.13	18,384.21	354,081.98
4	354,081.98	2,832.66	15,551.55	18,384.21	338,530.42
5	338,530.42	2,708.24	15,675.97	18,384.21	322,854.46
6	322,854.46	2,582.84	15,801.37	18,384.21	307,053.08
7	307,053.08	2,456.42	15,927.79	18,384.21	291,125.30
8	291,125.30	2,329.00	16,055.21	18,384.21	275,070.09
9	275,070.09	2,200.56	16,183.65	18,384.21	258,886.44
10	258,886.44	2,071.09	16,313.12	18,384.21	242,573.32
11	242,573.32	1,940.59	16,443.62	18,384.21	226,129.70
12	226,129.70	1,809.04	16,575.17	18,384.21	209,554.53

13	209,554.53	1,676.44	16,707.77	18,384.21	192,846.75
14	192,846.75	1,542.77	16,841.44	18,384.21	176,005.32
15	176,005.32	1,408.04	16,976.17	18,384.21	159,029.15
16	159,029.15	1,272.23	17,111.98	18,384.21	141,917.17
17	141,917.17	1,135.34	17,248.87	18,384.21	124,668.30
18	124,668.30	997.35	17,386.86	18,384.21	107,281.43
19	107,281.43	858.25	17,525.96	18,384.21	89,755.48
20	89,755.48	718.04	17,666.17	18,384.21	72,089.31
21	72,089.31	576.71	17,807.50	18,384.21	54,281.81
22	54,281.81	434.25	17,949.96	18,384.21	36,331.86
23	36,331.86	290.65	18,093.56	18,384.21	18,238.30
24	18,238.30	145.91	18,238.30	18,384.21	0.00
<b>Total Intereses</b>	<b>S/. 41,221.04</b>	<b>S/. 400,000.00</b>			

Fuente: elaboración propia

En la tabla N° 39 se tallada el cronograma de pago del préstamo en 24 meses, obteniéndose un total de interés de S/.41,221.04.

## Estado de ganancias y perdidas

**Tabla 40.** Estado de ganancias y perdidas

RUBRO	AÑOS		
	Año 1	Año 2	Año 3
<b>Ventas</b>	<b>3,096,224.00</b>	<b>6,374,139.00</b>	<b>9,645,023.00</b>
Costo de producción	2,790,766.61	5,745,325.83	8,693,585.99
<b>Utilidad Bruta</b>	<b>305,457.39</b>	<b>628,813.17</b>	<b>951,437.01</b>
Gastos Generales	680.00	686.80	686.80
Gastos Administrativos	85.00	680.00	693.67
Gastos de Ventas	160.00	168.00	176.40
Gastos de Exportación	44,000.00	86,650.00	104,400.00
<b>Utilidad de Operación</b>	<b>260,532.39</b>	<b>540,628.37</b>	<b>845,480.14</b>
Depreciación	5,900.00	5,900.00	5,900.00
Amortización de Intangible	10,066.00	10,066.00	10,066.00
Gastos Financieros	30,165.05	11,056.00	
<b>Utilidad Antes de Impuestos</b>	<b>214,401.34</b>	<b>513,606.37</b>	<b>829,514.14</b>
Impuestos (29.5%)	63,248.40	151,513.88	244,706.67
<b>Utilidad Neta (soles)</b>	<b>151,152.95</b>	<b>362,092.49</b>	<b>584,807.47</b>

Fuente: elaboración propia

## Flujo de caja económico

**Tabla 41.** Flujo de caja económico

RUBRO	AÑOS			
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
<b>Ingresos Por Ventas</b>				
Ventas		3,096,224.00	6,374,139.00	9,645,023.00
Valor Rescate de Activo Fijo				11,800.00
Valor Rescate de Capital Trabajo				
<b>Total Ingresos</b>		<b>3,096,224.00</b>	<b>6,374,139.00</b>	<b>9,656,823.00</b>
Costos de producción		2,790,766.61	5,745,325.83	8,693,585.99
Gastos operativos		45,520.00	88,191.60	105,963.74
Impuestos		63,248.40	151,513.88	244,706.67
Inversión	595,638.00			
<b>Total Egresos</b>	<b>595,638.00</b>	<b>2,899,535.01</b>	<b>5,985,031.31</b>	<b>9,044,256.40</b>
<b>Flujo Neto Económico (Soles)</b>	<b>595,638.00</b>	<b>196,688.99</b>	<b>389,107.69</b>	<b>612,566.60</b>

Fuente: elaboración propia



## Flujo de caja financiero

**Tabla 42.** *Flujo de caja financiero*

RUBRO	AÑO			
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
<b>Ingresos por Venta</b>				
<b>Ventas de productos</b>		3,096,224.00	6,374,139.00	9,645,023.00
Valor Rescate de Activo Fijo				11,800.00
Valor Rescate de Capital Trabajo				
Préstamo	400,000.00			
<b>Total de Ingresos</b>	<b>400,000.00</b>	<b>3,096,224.00</b>	<b>6,374,139.00</b>	<b>9,656,823.00</b>
Costo de producción		2,790,766.61	5,745,325.83	8,693,585.99
Gastos de operación		45,520.00	88,191.60	105,963.74
Intereses		30,165.05	11,056.00	
Amortización de Préstamo		190,445.47	209,554.53	
Impuesto		63,248.40	151,513.88	244,706.67
Inversión	595,638			
<b>Total Egresos</b>	<b>595,638.00</b>	<b>3,120,145.53</b>	<b>6,205,641.83</b>	<b>9,044,256.40</b>
<b>Flujo Neto Financiero (Soles)</b>	<b>-195,638.00</b>	<b>23,921.53</b>	<b>168,497.17</b>	<b>612,566.60</b>

Fuente: elaboración propia

### 3.3.4. Indicadores de evaluación

**Tabla 43.** *Indicadores de evaluación*

TIPO DE EVALUACION	VA	VAN	TIR	B/C	PAY BACK
EVALUACION ECONOMICA	921,822	326,184	36%	1.55	1.6
EVALUACION FINANCIERA	548,979	353,341	61%	1.37	
TASA DE OPORTUNIDAD			12%		

Fuente: elaboración propia

Como se puede apreciar en la tabla N° 43 de indicadores de evaluación, el proyecto de mejora es viable ya que reúne las condiciones para ser aceptado porque es rentable.

Para la evaluación económica se obtuvo un  $VANE > 0$ , un  $TIR > 12\%$  y un beneficio costo de 1.55.

Para la evaluación financiera se obtuvo un  $VANE > 0$ , un  $TIR > 12\%$  y un beneficio costo de 1.37. El tiempo de recupero de capital es de 1.6 años.

#### **IV. DISCUSIÓN**

De los resultados obtenidos en la presente investigación, se determinó que existe un índice relativamente bajo en cuanto a productividad total, productividad en relación a mano de obra, eficiencia de producción y un aprovechamiento bajo de la capacidad de planta. Esta realidad también se manifiesta en la investigación realizada por (Reaño 2015) quien encontró baja productividad total, baja productividad de mano de obra y baja capacidad de planta. (Reyes 2015) también manifestó que en su investigación realizada encontró problemas con el aprovechamiento de la capacidad de producción a causa de una mala distribución de planta, baja productividad de mano de obra y materia prima.

Luego de analizar la productividad actual de la planta, se determinó la causa raíz que está afectando la productividad de la empresa mediante un diagrama de Ishikawa. Obteniendo como principales causas la fatiga en el personal, excesivas horas de trabajo, tiempos muertos en algunas áreas de producción y baja capacidad de producción. Esta realidad aqueja a muchas empresas como se puede apreciar en la investigación realizada por (Morales 2016) quien encontró causa similares como fatiga en el personal, excesivas horas de trabajo y baja capacidad de producción. (Reaño 2015) señalo que las principales causas en su investigación fueron la baja capacidad de producción y tiempos muertos en algunas áreas de la producción.

Para el desarrollo de la mejora se aplicó la metodología PHVA al igual que en las investigaciones de (Reaño 2015), (Sotelo y Torres 2017), (Alayo y Becerra 2014) y (Reyes 2015). La propuesta de mejora se basó en diseñar una línea para el reproceso de los sub productos con el objetivo de aumentar la capacidad de planta. Para desarrollar esta propuesta se emplearon métodos como método de regresión lineal que sirvió para proyectar las ventas, método de Guercht y método de Richard Muther. Esta realidad se asemeja a (Reyes 2015), (Aguirre 2015) y (Reaño 2015) quienes realizaron una redistribución de planta y proyectos para la mejora de producción; con el fin de aumentar a capacidad de planta. También emplearon os métodos de pronósticos, métodos de Guercht y método de Muther.

Con la mejora se logró los siguientes resultados; aumentar la producción en 8 %, aumentar la productividad total de 1.11 a 1.12, la productividad de mano de obra de 104 a 112.6 toneladas por operario, se aumentó a capacidad de planta de 3840 a 4160 toneladas por mes, se redujo la capacidad ociosa de 660 a 340 toneladas por mes y se aumentó la eficiencia de producción de 85% a 92%. Estos incrementos en los indicadores también se pueden observar en (Sotelo y torres 2017) que logro aumentar la producción en un 10%. (Reyes 2015) aumento la productividad en relación a mano de obra a un 25%. (Reaño 2015) aumento la producción en 50%, la productividad de mano de obra de 1500 a 2400 kg operario \* día, aumento a eficiencia de producción de 72% a 96% y redujo la capacidad ociosa de 1406 a 250 kg hora.

Al evaluar los indicadores financieros del proyecto de mejora obtuvimos un VANE de S/.326184 un TIR de 36% y un beneficio costo de 1.55, indicando que el proyecto es viable. Estos resultados también se dieron en (Morales 2016) quien obtuvo un VANE de S/.1402440, un TIR de 58% garantizándole que es un proyecto viable. Reaño (2015) obtuvo un VANE de S/.88300 y un TIR de 67%.

## V. CONCLUSIONES

- a) Con el análisis de los registros de producción se logró determinar la productividad actual de la empresa.
- b) Con el diagnostico que se realizó mediante una guía de entrevista y un diagrama de causa efecto, se determinó que el problema actual es la baja productividad en el área de producción. Esto ocurre por paradas para el reprocesos de los sub productos, fatiga y desmotivación en el personal debido a las excesivas horas de trabajo, baja capacidad de producción y tiempos muertos a causa de los reprocesos para los sub productos.
- c) Se eligió la metodología PHVA para el desarrollo de la propuesta de mejora continua que fue implementar una línea para realizar el reproceso, debida a su clara estructura de pasos a seguir.
- d) Con la mejora de implementar una línea de reproceso; se logra aumentar la producción en un 8%, aumento de la productividad total de 1.11 a 1.12, la productividad de mano de obra de 104 a 112.6 toneladas por operario mes, se aumentó a capacidad real de planta de 3840 a 4160 toneladas por mes, se redujo la capacidad ociosa de 660 a 340 toneladas por mes y se aumentó la eficiencia de producción de 85% a 92%.
- e) De la evaluación del proyecto se obtuvo un VANE de S/.326184, un VANF de S/.355341, un TIRE de 36%, un TIRF de 61%, un beneficio costo de 1.55 y el recupero del capital en 1.6 años; indicando que el proyecto es viable.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- a) Guardar los registros de producción para posteriores investigaciones que se pretendan realizar.
- b) Se recomienda aplicar nuevos métodos y técnicas para futuras investigaciones.
- c) Tomar en cuenta a los operadores de planta si se necesita realizar otra investigación, conocen muy bien los procesos.
- d) Aplicar la mejora propuesta en la investigación, porque generara un gran ingreso para la empresa.
- e) Cumplir con el programa de sugerencias para aprovechar el conocimiento de los operarios y proponer nuevas mejoras.
- f) Capacitar a los nuevos operadores que trabajaran en la línea de reproceso.

## VII. REFERENCIAS

### BIBLIOGRAFÍA

Organización internacional del café. 2016. Organizacion Internacional del Café. [En línea] ENERO de 2016. [Citado el: 7 de octubre de 2017.] [www.ico.org](http://www.ico.org).

GUTIERREZ Pulido, Humberto. 2010. CALIDAD TOTAL Y PRODUCTIVIDAD. [En línea] 2010. [Citado el: 8 de NOVIEMBRE de 2017.] <http://www.academia.edu>.

MARCHENA Córdova, Tomas. 2017. junta nacional del café. [En línea] 20 de septiembre de 2017. [Citado el: 7 de octubre de 2017.] [juntadelcafe.org.pe](http://juntadelcafe.org.pe).

MORALES C., Carlos Mario. 2010. Coleccion Gerencia de Proyectos. [En línea] 2010. [Citado el: 30 de Octubre de 2017.] [https://fyedeproyectos2.files.wordpress.com/2010/07/u-1\\_presentacion.pdf](https://fyedeproyectos2.files.wordpress.com/2010/07/u-1_presentacion.pdf).

Organization, international coffee. 2017. informe de mercado enero 2017. [En línea] enero de 2017. [Citado el: 07 de octubre de 2017.] [www.ico.org](http://www.ico.org).

DE la mejora continua a la adaptación continua. [Mensaje en un blog]. Lima: ALANIA, f; (10 de diciembre del 2015). (Fecha de consulta: 08 de mayo del 2018). Recuperado de <https://gestion.pe/blog/gestiondeltalento/2015/12/de-la-mejora-continua-a-la-adaptacion-continua.html?ref=gesr>

INSTITUTO uruguayo de normas técnicas. Herramientas para la mejora de la calidad [en línea]. Uruguay 2009. [Fecha de consulta 08 de mayo del 2018]. Disponible en [www. unit.org.uy](http://www.unit.org.uy)

D´ALESIO, Fernando. Productividad. En su: administración de las operaciones productivas un enfoque en procesos para gerencia. México- lima, 2012 - 2014. pp. 636. ISBN 978-607-32-1186-4

GALINDO, MARIANA y VIRIDIANA. "Productividad" en serie de estudios económicos [en línea] ,2015 vol. 1. [Fecha de consulta: 09 de mayo de 2018]. Disponible en: [https://scholar.harvard.edu/files/vrios/files/201508\\_mexicoproductivity.pdf](https://scholar.harvard.edu/files/vrios/files/201508_mexicoproductivity.pdf)

CARRO Paz Roberto, GONZALES Gomes Daniel. Productividad y Competividad. revista administración de las operaciones [en línea], 2012 Vol. 2.[fecha de

consulta: 29 de abril de 2018]. Disponible en:  
[http://nulan.mdp.edu.ar/1607/1/02\\_productividad\\_competitividad.pdf](http://nulan.mdp.edu.ar/1607/1/02_productividad_competitividad.pdf)

MARMOLEJO Natalia, MEJIA Milena Ana, PEREZ LLeana Gloria, CARO Mauricio, ROJAS José. Mejoramiento mediante herramientas de manufactura esbelta en una empresa de confecciones. Ingeniería industrial, vol. 37 núm. (1). Cali: Universidad san buenaventura Colombia, 2016. 24-35 pp.

ALVARADO Ramírez Karla, PUMISACHO Álvaro Víctor. Prácticas de mejora continua, con enfoque kaizen, en empresas del Distrito metropolitano de quito: un estudio exploratorio. Intangible Capital, vol. 13, núm. (2). Universidad politécnica de Catalunya España, 2017. 479-497 pp.

CRUZ Medina Fanny Liliana, LÓPEZ Díaz Andrea del Pilar, RUIZ Cárdenas Consuelo. Sistema de gestión ISO 9001- 2015: técnicas y herramientas para de ingeniería de calidad para su implementación. Revista ingeniería, investigación y desarrollo, vol. 17, núm. 1. Universidad pedagógica y tecnológica de Colombia, 2017. 59-69. pp.

MEDINA León Alberto, NOGUEIRA Rivera Dianelys Y HERNÁNDEZ Nariño Arialys. Relevancia de la gestión por procesos en la Planificación Estratégica y la mejora continua. (Revista científica EIDOS).Universidad Tecnológica Equinoccial, 2015. 65-72 pp.

AGUIRRE Mayorga, Santiago. Marco metodológico para el desarrollo de proyectos de mejoramiento y rediseño de procesos. (Revista científica) AD-minister. Medellín: universidad EAFIT Colombia, 2015. 21-32 pp. Disponible en; [www.redalyc.org/articulo.oa](http://www.redalyc.org/articulo.oa)

ISSN 1692-0279

RAMOS Martel Walter. Incremento de la productividad a través de la mejora continua en calidad en la subunidad de procesamiento de datos en una empresa Courier: el caso Perú Courier. Industrial data, vol. 16 núm. 2. Universidad Nacional Monseñor de San Marcos, 2014. 00-59 pp.



HUALLA Palo Rody Nelson, CÁRDENAS Alvares Carlos. La mejora de procesos en las áreas de mesclado y molienda de una empresa manufacturera de tubos sistema PVC y PEAD aplicando herramientas de calidad y lean manufacturing. Tesis para optar grado de magister. San Miguel: Universidad católica de Perú, 2017. 138 pp.

AGUILAR Rendón Rita Cecilia, HURTADO Martell José Luis, QUISPIALAYA Sandonas Ysacc Abelardo. Diagnóstico Operativo Empresarial de la Planta E. y C. Metalikas S.A.C. Tesis para optar grado de magister. Santiago de Surco: Universidad católica de Perú, 2017. 187 pp.

LLUÍS Cuatrecasas Arbós. Diseño avanzado de procesos y planta de producción flexible. Bresca editorial S.L Barcelona, 2009. ISBN 9788492956852. [www.eximpe.com](http://www.eximpe.com)

DÍAZ B, Jarufe B y Noriega M. Disposición de planta. (2ª edición ed.). Lima – Perú: fondo editorial 2007.

ROJAS Rodríguez Carlos. Diseño y control de la producción. (1ª edición) editorial E.I.R.L Trujillo Perú 1996.

CHIAVENATO Idalberto. Introducción a la teoría general de la administración. Editorial Mc Graw-Hill 1999.

HANKE John, Reitch Arthur. “Pronósticos en los negocios” México. 5º Edición. Editorial: Prentice Hall 2009.

RUIZ Arturo y FALCO Rojas. Herramientas de calidad módulo 7 2009.

## VIII. ANEXOS

### Anexo N° 1: Guía de entrevista



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL

#### ENTREVISTA DIRIGIDA AL GERENTE DE PRODUCCION

##### Objetivo de la entrevista

Los fines de esta entrevista es para la realización de una investigación de tesis cuya finalidad es Identificar los posibles problemas para determinar la mejora que se debe realizar en los procesos productivos de café en la empresa PERALES HUANCARUNA S.A.C. 2018.

##### GUIA DE ENTREVISTA

- 1.- ¿La empresa aplica algún sistema de mejora continua?
- 2.- ¿Se está cumpliendo con la meta de producción establecida?, ¿Por qué?
- 3.- ¿Los procesos son los adecuados o necesitan redefinirse?
- 4.- ¿Cuál es el nivel tecnológico de la empresa? ¿Es suficiente para el desarrollo de las actividades de la empresa?
- 5.- ¿La capacidad instalada de planta cubre la necesidad del mercado?
- 6.- ¿Tiene problemas con la recepción de materia prima?
- 7.- ¿Existe parada de producción? ¿Por qué motivo?
- 8.- ¿Qué área de la empresa se necesita mejorar?
- 9.- ¿Existe un presupuesto para invertir en alguna mejora?

10.- ¿Cómo se podría mejorar el proceso?

11.- ¿Si fuese necesario qué maquinaria se podría implementar?

12.- ¿Existe un espacio suficiente donde se pueda instalar nueva maquinaria?



Mg. Paul Linares Ortega  
Ingeniero Industrial  
CIP 33828



Manuel H. Vázquez Coronado  
INGENIERO INDUSTRIAL  
CIP. 22056



Mariella Vidarte Llaña  
INGENIERO INDUSTRIAL  
REG. CIP. N° 54503

## **Anexo N° 2. Resultado de entrevista**



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

### **FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL**

#### **ENTREVISTA DIRIGIDA AL GERENTE DE PRODUCCION**

##### **Objetivo de la entrevista**

Los fines de esta entrevista es para la realización de una investigación de tesis cuya finalidad es Identificar los posibles problemas para determinar la mejora que se debe realizar en los procesos productivos de café en la empresa PERALES HUANCARUNA S.A.C. 2018.

##### **GUIA DE ENTREVISTA**

##### **1.- ¿La empresa aplica algún sistema de mejora continua?**

Si, cada año se trata de mejorar el proceso. La ultima mejora se cambió una maquina electrónica por una de mayor capacidad.

##### **2.- ¿Se está cumpliendo con la meta de producción establecida?, ¿Por qué?**

Bueno, debido al aumento de la demanda no se está logrando cumplir con todo los requerimientos de producción establecidos.

##### **3.- ¿Los procesos son los adecuados o necesitan redefinirse?**

Si son los adecuados, porque el café requiere de un proceso de producción lineal.

##### **4.- ¿Cuál es el nivel tecnológico de la empresa? ¿Es suficiente para el desarrollo de las actividades de la empresa?**

En la actualidad la empresa tiene un nivel tecnológico competitivo, porque se han ido cambiando máquinas para mejorar el proceso.

**5.- ¿La capacidad instalada de planta cubre la necesidad del mercado?**

No, en los últimos años la empresa ha tenido un aumento de la demanda por lo que aún no logramos cubrir con todos los requerimientos del mercado.

**6.- ¿Tiene problemas con la recepción de materia prima?**

No, tenemos suficientes proveedores de materia prima que nos abastecen.

**7.- ¿Existe parada de producción? ¿Por qué motivo?**

Bueno si, cada tres semanas se para algunas áreas de la planta para realizar el reproceso de los sub productos.

**8.- ¿Qué área de la empresa se necesita mejorar?**

Bueno se tendría que mejorar las paradas de producción por reprocesos.

**9.- ¿Existe un presupuesto para invertir en alguna mejora?**

Si contamos con presupuesto para mejoras de producción.

**10.- ¿Cómo se podría mejorar el proceso?**

Bueno, ya que toda la línea se encuentra balanceada se podría implementar una línea para el reproceso, así no existiría paradas y aumentaríamos la producción.


**11.- ¿Si fuese necesario qué maquinaria se podría implementar?**

Si se implementara la línea de reproceso se necesitaría una gravimétrica, electrónica, una seleccionadora por peso y elevadores para unir el sistema.

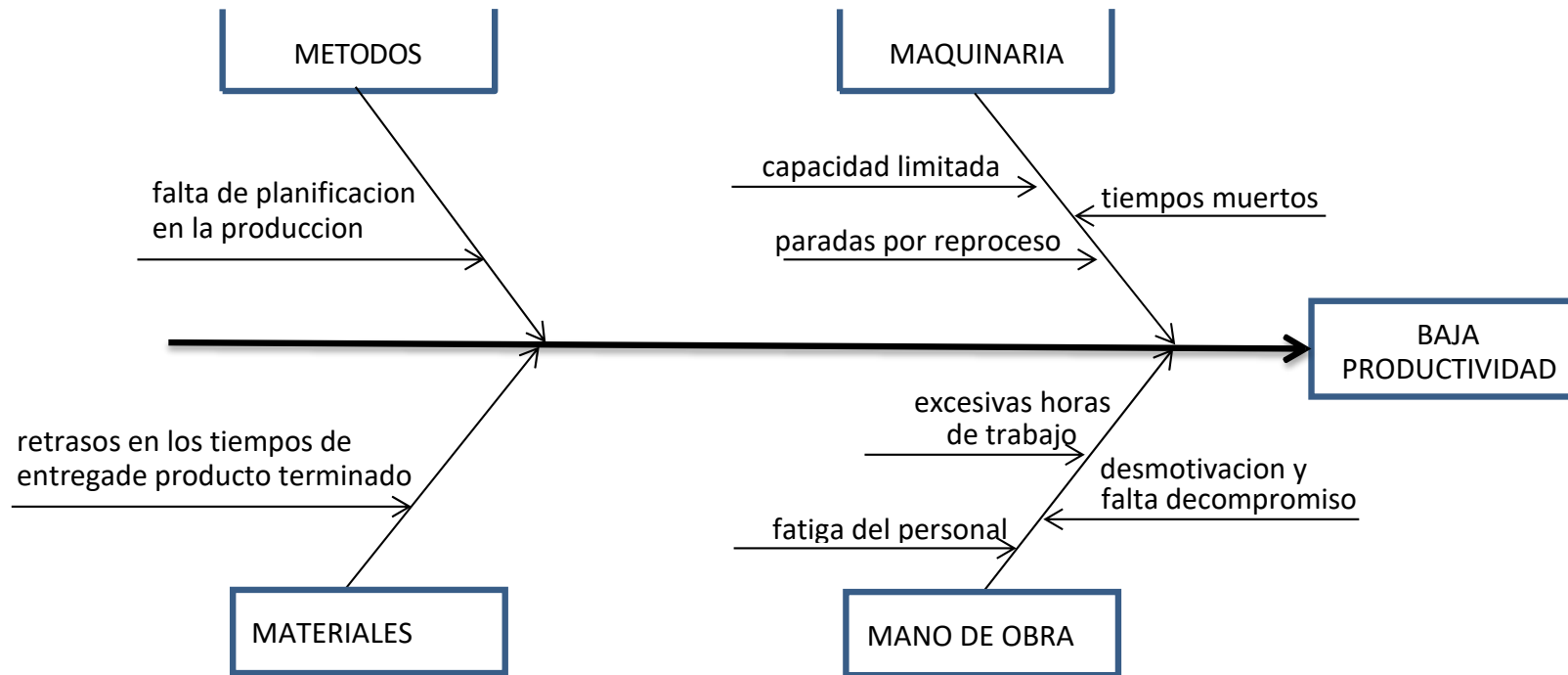
**12.- ¿Existe un espacio suficiente donde se pueda instalar nueva maquinaria?**

Si donde está el silo de sub productos hay espacio y se podría volver a unir a la línea de producto terminado.

### Anexo Nº 3. Diagrama de operaciones

NOMBRE	SIMBOLO	DESCRIPCION
OPERACIÓN		Modificación intencional que se le hace a un objeto en cualquiera de sus características físicas o químicas.
INSPECCIÓN		Verificación de la calidad y/o cantidad de la parte.
TRANSPORTE		Indica movimiento de los trabajadores, materiales o equipos de un lugar a otro.
DEMORA		Ocurre cuando las condiciones no permiten la inmediata realización de la acción planeada (evitable o inevitable).
ALMACENAJE		Tiene lugar cuando un objeto se mantiene y protege contra un traslado no autorizado (temporal o permanente).
COMBINADO		Indica actividades realizadas conjuntamente o por el mismo operario en el mismo punto de trabajo.

#### Anexo N° 4. Diagrama de Ishikawa



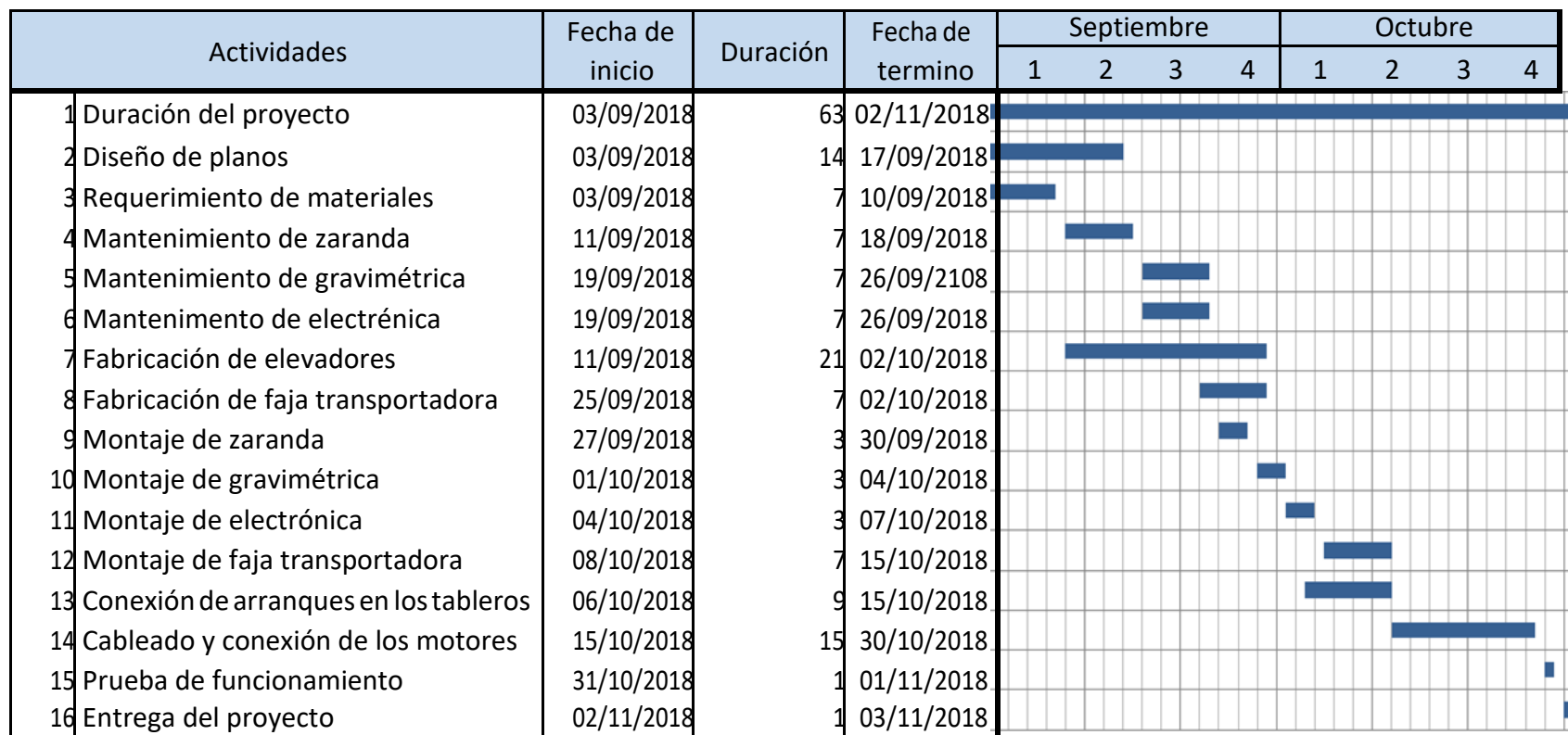
## Anexo Nº 5. Maquinaria utilizada para el proyecto



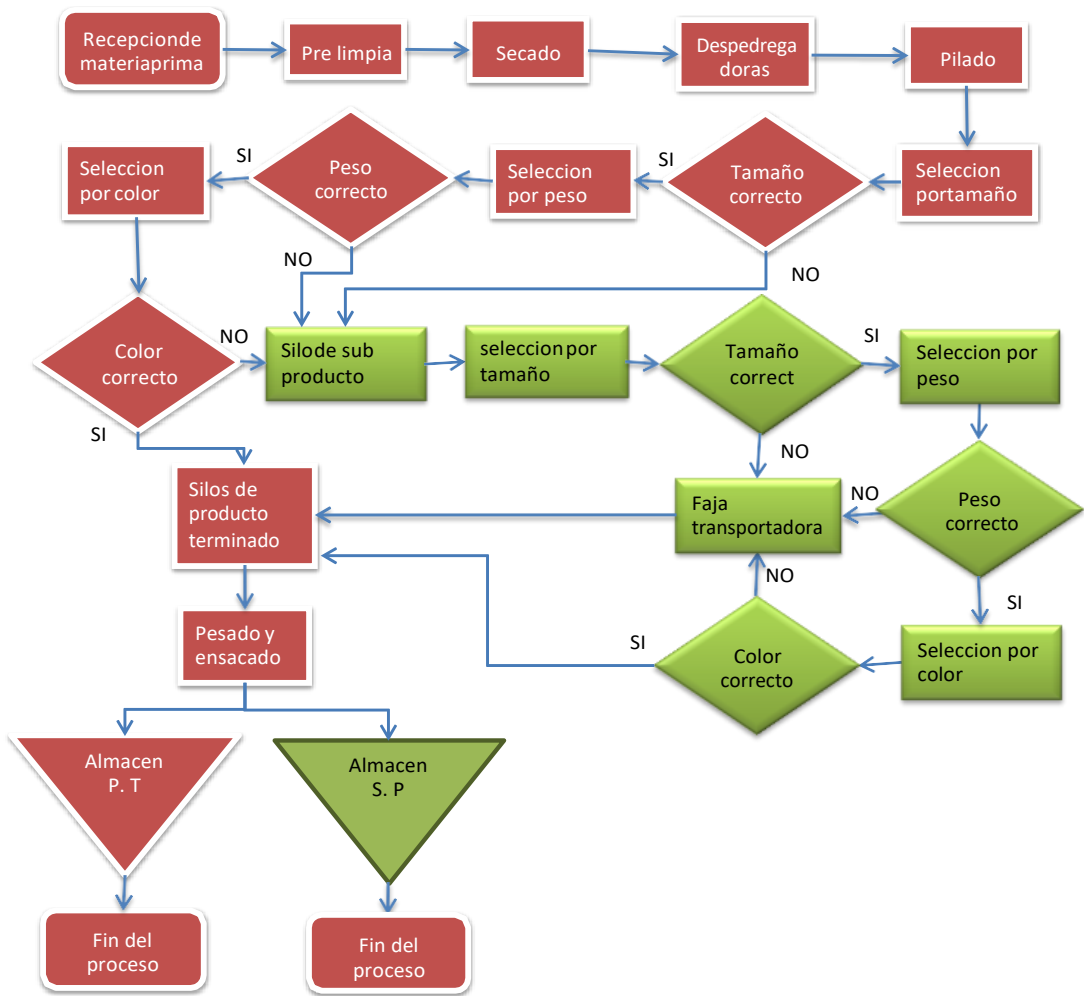




## Anexo N°6. Cronograma de implementación del proyecto



Anexo Nº 7. Diagrama de flujo mejorado



## Anexo N°8. Cronograma de pago

Meses	Saldo Inicial (Nuevos Soles)	Intereses (Nuevos Soles)	Amortización (Nuevos Soles)	Cuota Anual (Nuevos Soles)	Saldo Final (Nuevos Soles)
1	400,000.00	3,200.00	15,184.21	18,384.21	384,815.79
2	384,815.79	3,078.53	15,305.68	18,384.21	369,510.11
3	369,510.11	2,956.08	15,428.13	18,384.21	354,081.98
4	354,081.98	2,832.66	15,551.55	18,384.21	338,530.42
5	338,530.42	2,708.24	15,675.97	18,384.21	322,854.46
6	322,854.46	2,582.84	15,801.37	18,384.21	307,053.08
7	307,053.08	2,456.42	15,927.79	18,384.21	291,125.30
8	291,125.30	2,329.00	16,055.21	18,384.21	275,070.09
9	275,070.09	2,200.56	16,183.65	18,384.21	258,886.44
10	258,886.44	2,071.09	16,313.12	18,384.21	242,573.32
11	242,573.32	1,940.59	16,443.62	18,384.21	226,129.70
12	226,129.70	1,809.04	16,575.17	18,384.21	209,554.53
13	209,554.53	1,676.44	16,707.77	18,384.21	192,846.75
14	192,846.75	1,542.77	16,841.44	18,384.21	176,005.32
15	176,005.32	1,408.04	16,976.17	18,384.21	159,029.15
16	159,029.15	1,272.23	17,111.98	18,384.21	141,917.17
17	141,917.17	1,135.34	17,248.87	18,384.21	124,668.30
18	124,668.30	997.35	17,386.86	18,384.21	107,281.43
19	107,281.43	858.25	17,525.96	18,384.21	89,755.48
20	89,755.48	718.04	17,666.17	18,384.21	72,089.31
21	72,089.31	576.71	17,807.50	18,384.21	54,281.81
22	54,281.81	434.25	17,949.96	18,384.21	36,331.86
23	36,331.86	290.65	18,093.56	18,384.21	18,238.30
24	18,238.30	145.91	18,238.30	18,384.21	0.00
Total Intereses		S/. 41,221.04	S/. 400,000.00		

## Acta de originalidad de tesis

Yo, Jenner Carrascal Sánchez, Docente del curso de desarrollo de Tesis de la Escuela de Ing. Industrial y revisor del trabajo académico (Tesis) titulado:

**“Mejora continua en los procesos productivos de una planta procesadora de café, para aumentar la productividad, Chiclayo 2018.”**, Del Bachiller de la escuela profesional de Ingeniería Industrial:

**VILCHERREZ QUICIO, CARLOS HUMBERTO**

Que el citado trabajo académico tiene un índice de similitud 22 %, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, grado de coincidencias irrelevantes que convierte el trabajo en aceptable y no constituye plagio, en tanto cumple con todas las normas del uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Chiclayo, 12 de diciembre del 2018



Jenner Carrascal Sánchez



## Autorización de publicación de tesis en repositorio institucional UCV

	<b>AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV</b>	Código : F08-PP-PR-02.02 Versión : 07 Fecha : 31-03-2017 Página : 1 de 1
---	--	---

Yo: Vilcherrez Quicio Carlos Humberto, identificado con DNI N° 47114111  
egresado de la Escuela de Ingeniería Industrial, de la Universidad César Vallejo,  
autorizo (X), No autorizo ( ) la divulgación y comunicación pública de mi trabajo  
de investigación titulado:

MEJORA CONTINUA EN LOS PROCESOS PRODUCTIVOS DE UNA PLANTA  
PROCESADORA DE CAFÉ PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD, CHICLAYO 2018;  
en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo  
estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art.  
33.

Fundamentación en caso de no autorización:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

  
FIRMA

DNI: 47114111

FECHA: 12 de Diciembre del 2018

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	-------------------------------	--------	---	--------	-----------



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

EP DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

VILCHERREZ QUINCIO CARLOS HUMBERTO

INFORME TITULADO:

MEJORA CONTINUA EN LOS PROCESOS PRODUCTIVO DE UNA PLANTA PROCESADORA DE CAFÉ  
PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD, CHICLAYO 2018

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

---

SUSTENTADO EN FECHA: 20/12/2018

NOTA O MENCIÓN: APROBADO POR UNANIMIDAD



FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN